Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

Curso: **BIOLOGÍA**

Tema: **FOTOSÍNTESIS**

Ciclo **Anual – San Marcos**

Semana: **11**

CONTENIDO

BIOENERGÉTICA

- Metabolismo y nutrición

FOTOSÍNTESIS

I. Definición

II. Importancia

III. Elementos

IV. Tipos

V. Fotosíntesis oxigénica

Localización

Fases

Trilce ACADEMIA

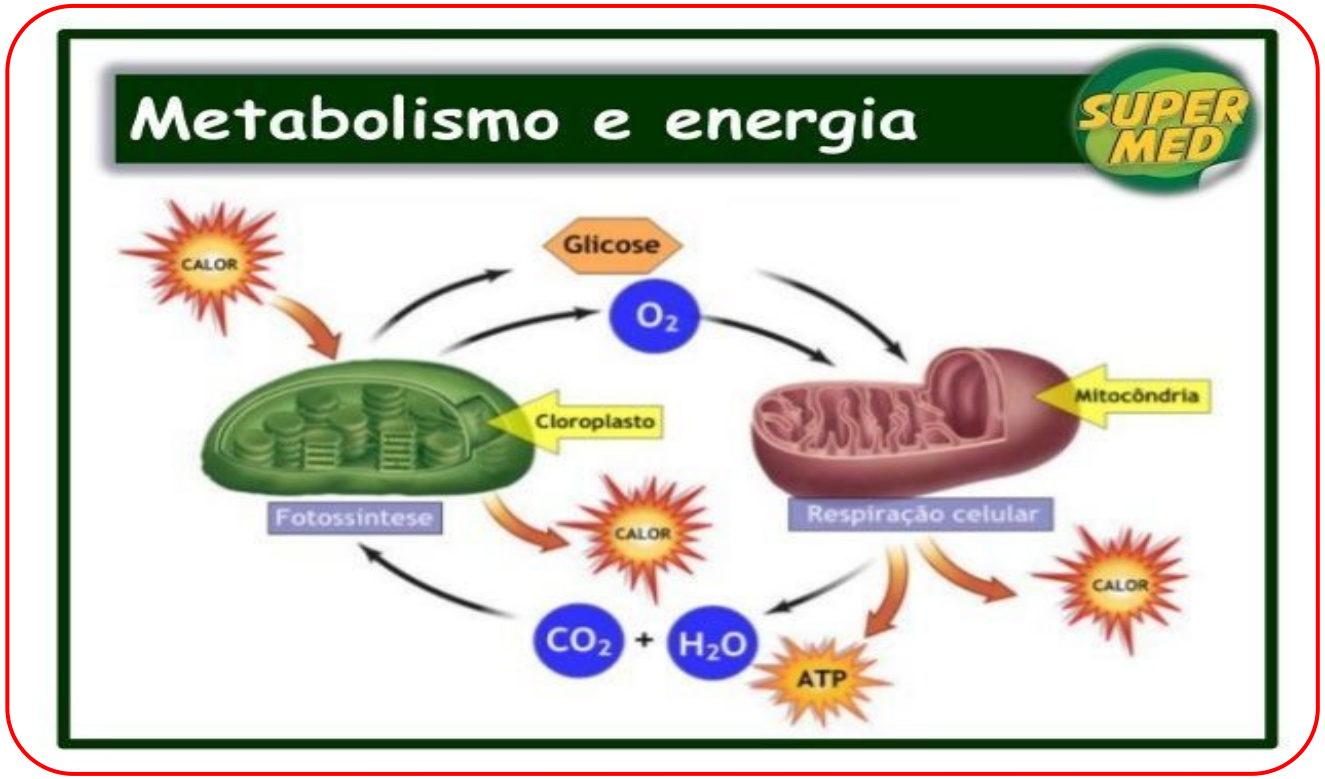
BIOENERGÉTICA

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción

BIOENERGÉTICA

- Es considerada una rama de la Biología, encargada de analizar los mecanismos que realizan los diversos organismos para abastecerse de energía, la cual será empleada en las funciones vitales.
- Esta energía es obtenida, transformada, almacenada y utilizada de manera determinada por medio de un conjunto de eventos, los cuales se realizan en el interior del organismos.
- Estos eventos reciben en conjunto el



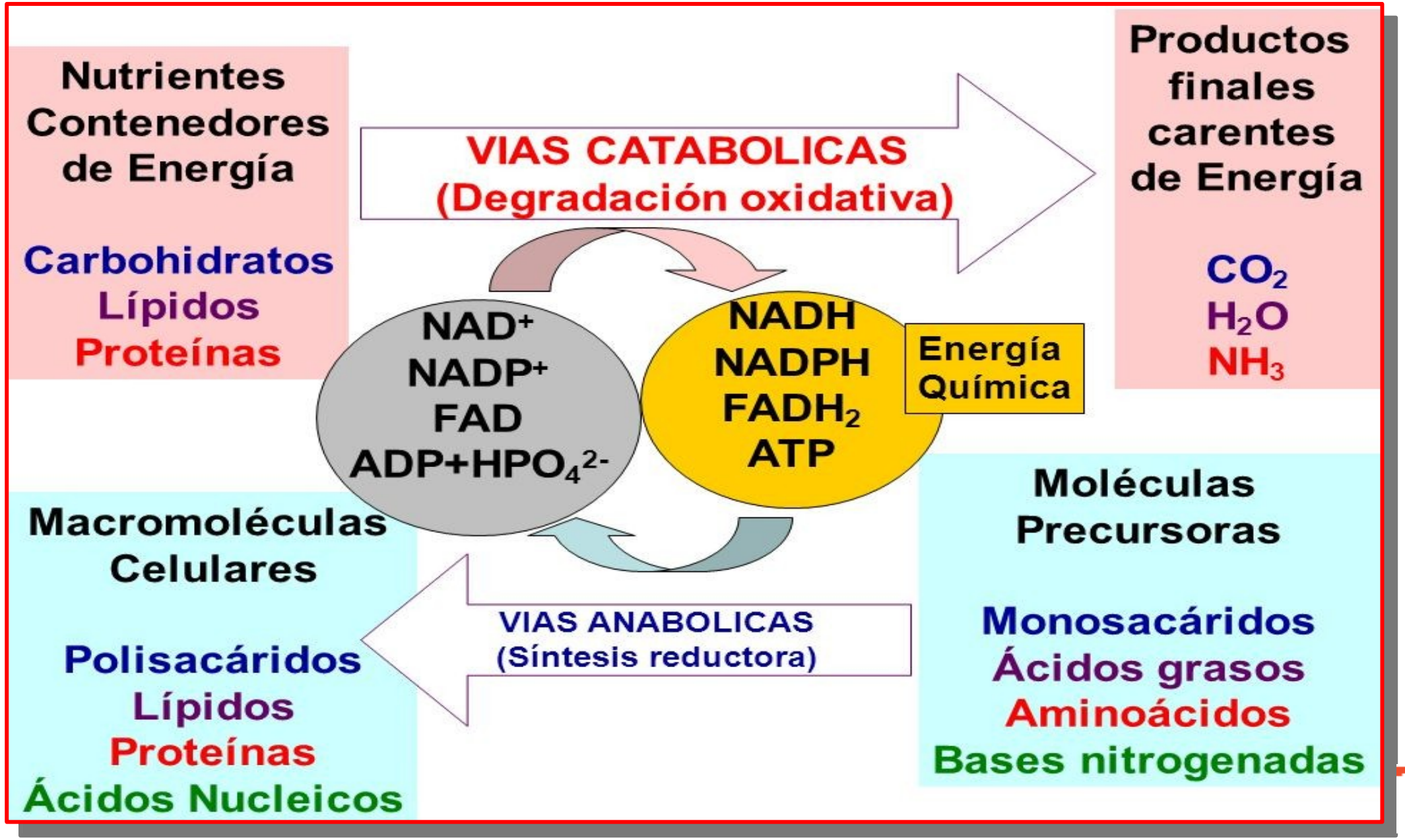
Trilce ACADEMIA

METABOLISMO Y NUTRICIÓN

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción

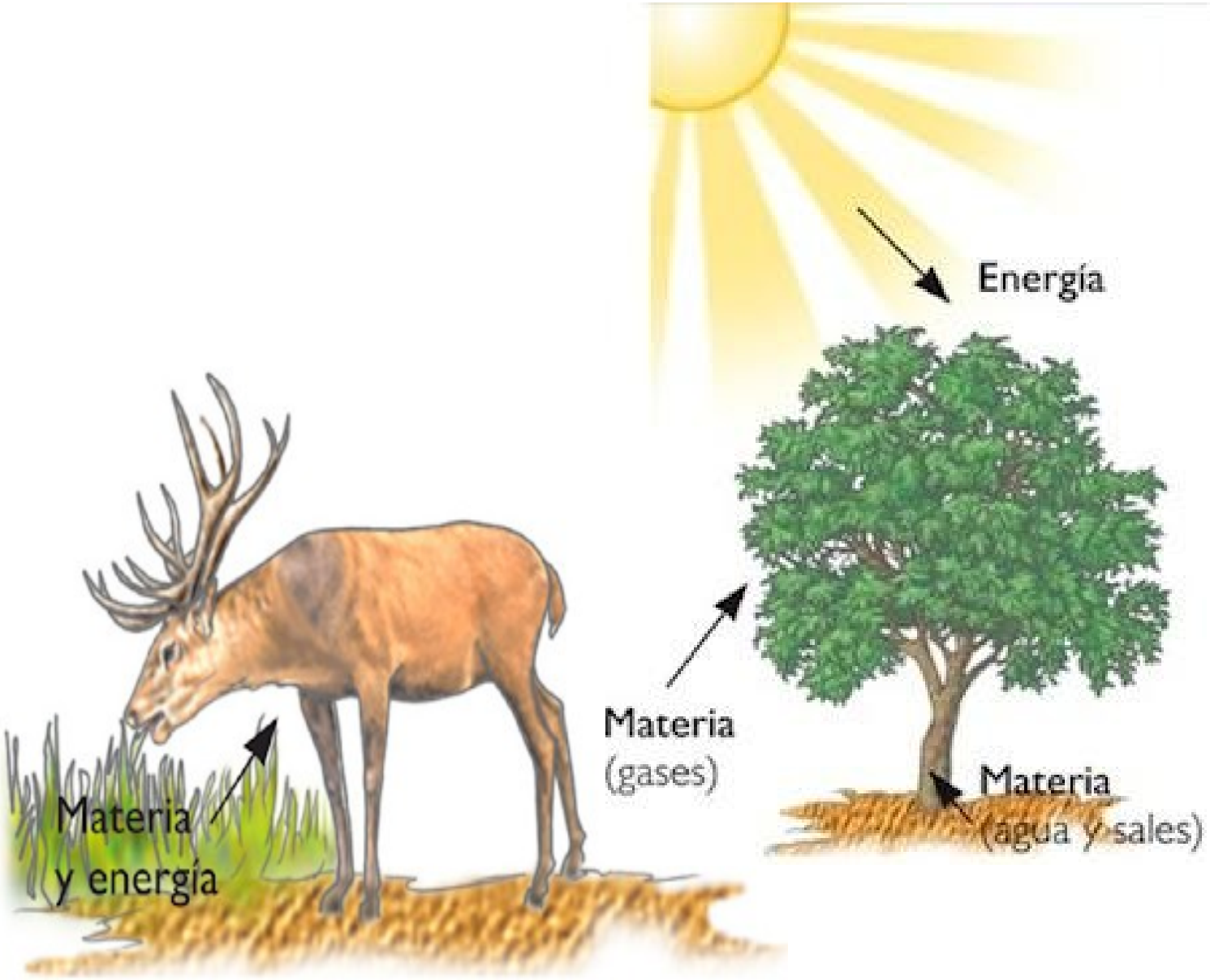
PROCESOS METABÓLICOS



Trilce ACADEMIA

NUTRICIÓN

- Es el proceso que garantiza el aporte constante de materia y energía que les permite a los seres vivos cubrir sus necesidades particulares de mantenimiento, reparación, funcionamiento, crecimiento y reproducción.
- Todos los seres vivos no utilizan la misma fuente de carbono y de energía para obtener sus biomoléculas.



Trilce
ACADEMIA

NUTRICIÓN AUTÓTROFA

RASGOS	FOTOLITÓTROFOS	QUIMIOLITÓTROFOS
Fuente de energía	Luz e-	Oxidación de moléculas inorgánicas e-
Fuente de carbono	Dióxido de carbono (CO2)	
Proceso que realizan	Fotosíntesis	Quimiosíntesis
Fabrican	Moléculas orgánicas (glucosa…), iniciando la cadena alimenticia.	
Organismos	Plantas, algas, cianobacterias y algunas bacterias.	Ferrobacterias, nitrobacterias, metanobacterias, sulfobacterias (son procariotas)

Trilce ACADEMIA

NUTRICIÓN HETERÓTROFA

Fotoorganótrofos:

- Fuente de energía: energía radiante
- Fuente de carbono: compuestos orgánicos

Quimioorganótrofos:

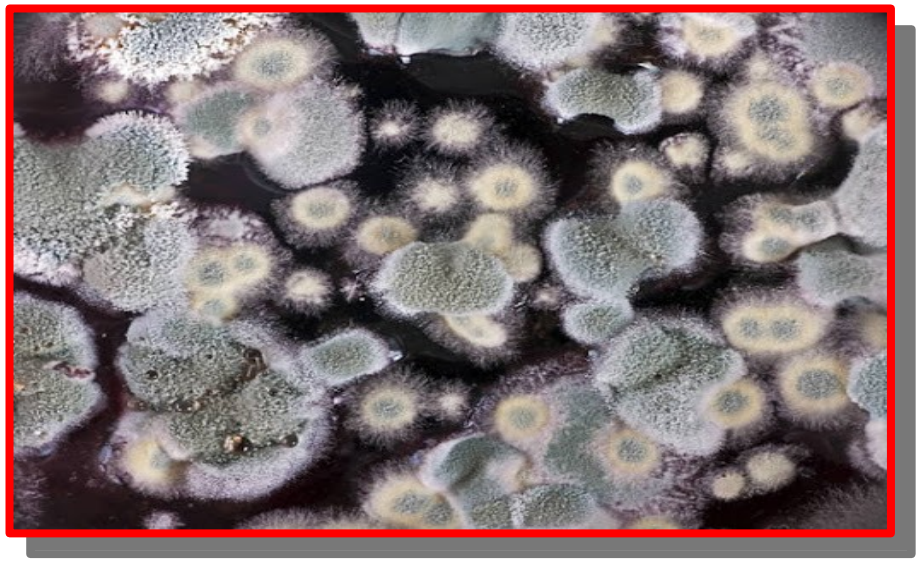
- Fuente de energía: compuestos químicos
- Fuente de carbono: compuestos

Holozoicos o ingestivos:
Implica la ingestión de material orgánico líquido o sólido; como fuente de energía en el cuerpo.

- Animales y protozoos.

Descomponedores o saprobiontes:

- Hongos y mayoría de bacterias.



Trilce
ACADEMIA

EJERCICIO DE APLICACIÓN

Trilce
ACADEMIA
¡Tu mejor opción

PREGUNTA N° 1

Los seres vivos pueden incorporar energía a su organismo aprovechando la luz solar o usando la energía que produce la oxidación de algunos compuestos inorgánicos. ***Acidithiobacilus ferrooxidans*** es una bacteria que utiliza el sulfuro de cobre como fuente de energía .Al entrar en contacto con la roca , comienza el proceso oxidativo ,extrayendo electrones y disolviendo el sulfuro de cobre sólido´. Por ello se puede deducir que esta bacteria está realizando un proceso denominado:

a) Respiración celular
b) Glucólisis
c) Quimiosíntesis
d) Fotosíntesis

Trilce ACADEMIA

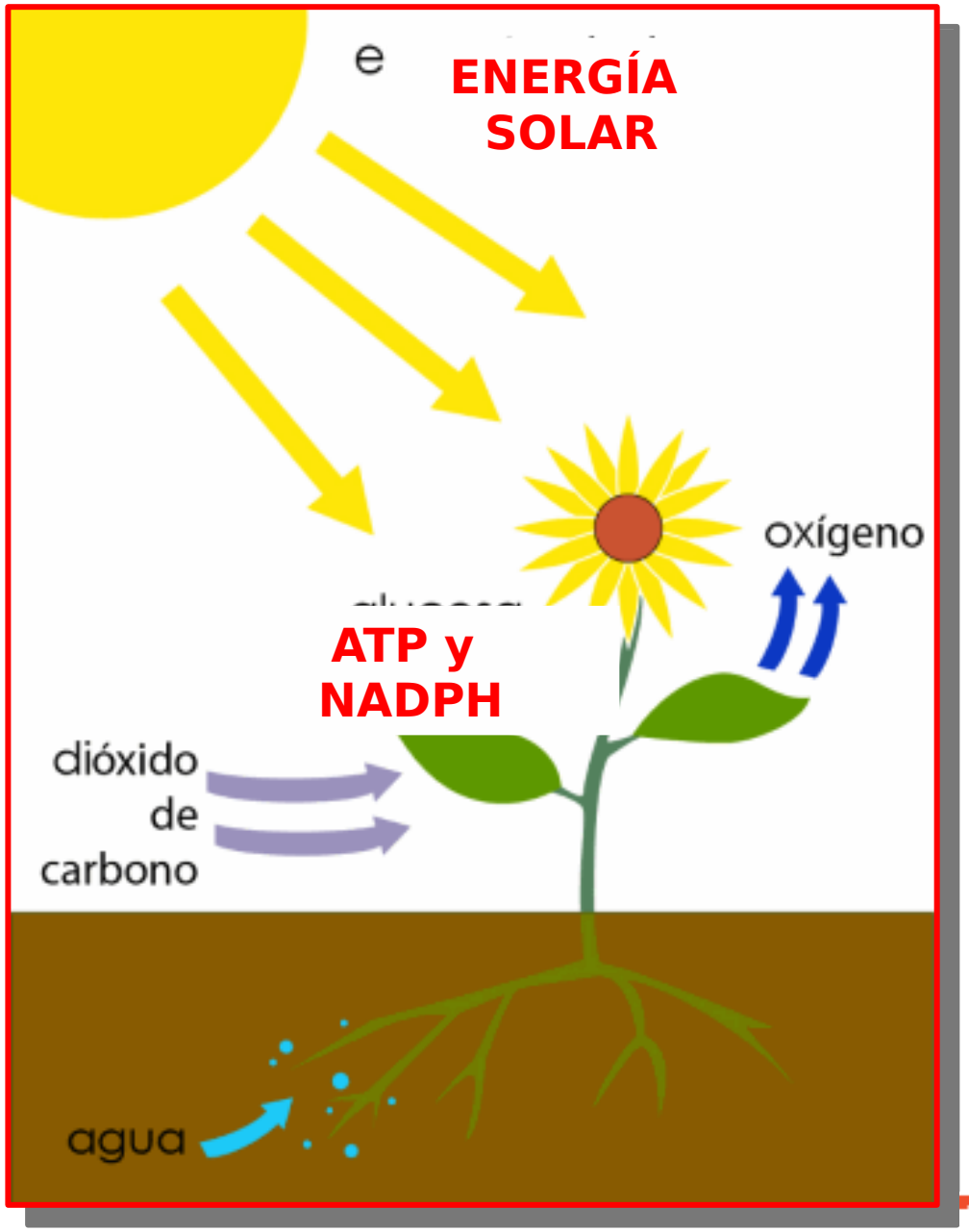
FOTOSÍNTESIS

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción

FOTOSÍNTESIS

- Proceso por el cual se capta energía solar y se transforma en energía química (ATP) y en compuestos reductores (NADPH).
- Con estos compuestos se transforma el agua y CO_2 en compuestos ORGÁNICOS reducidos como: glucosa, aminoácidos y ácidos grasos.
- Se libera oxígeno.
- Metabólicamente: es un **proceso anabólico** (de síntesis).
- Energéticamente: es un **proceso endergónico** (consume energía)



Trilce ACADEMIA

ECUACIÓN GENERAL

- Doce moléculas de H_2O se descomponen, de tal manera que los hidrógenos (H+) pasan a formar glucosa y H_2O residual.
- El O_2 molecular es liberado a la atmósfera como producto de la fotólisis del agua.
- Las 6 moléculas de CO_2 son reducidas y utilizadas en la formación de la glucosa (C6 H12 O6) y 6 átomos de oxígeno forman agua residual.
- La luz solar

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{Clorofila}]{\text{Energía Luminosa (Luz)}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

FOTOSÍNTESIS (Fórmula Resumida)

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{Clorofila}]{\text{Energía Luminosa (Luz)}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

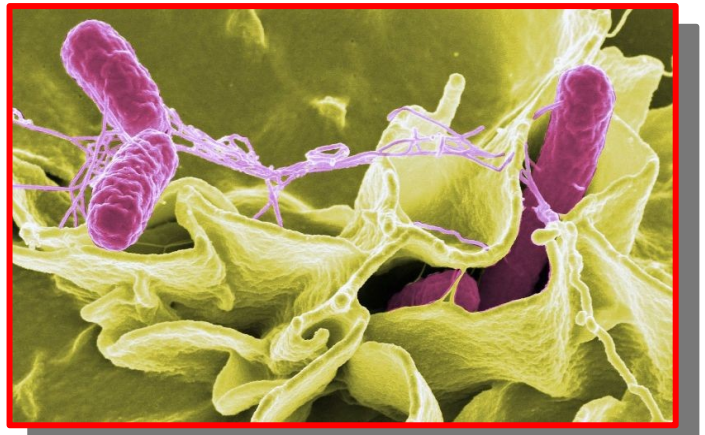
Trilce ACADEMIA

ORGANISMOS FOTOAUTÓTROFOS

PLANTAS

ALGAS

CIANOBACTERIAS



SULFOBACTERIAS

FERROBACTERIAS

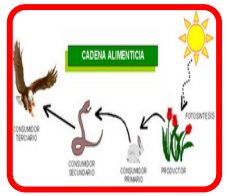
NITROBACTERIAS

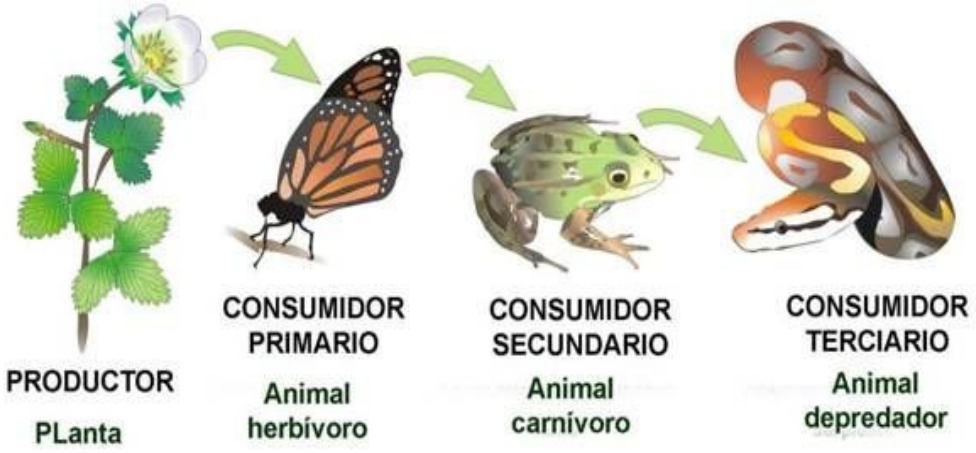
Trilce
ACADEMIA

IMPORTANCIA

Trilce
ACADEMIA
¡Tu mejor opción

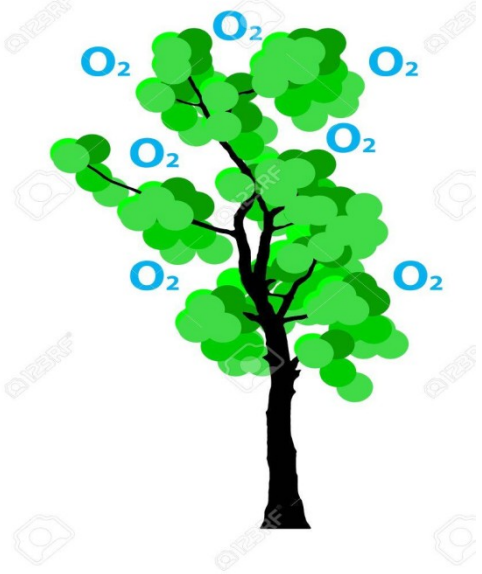
IMPORTANCIA BIOLÓGICA





Productores:

Sintetizan alimentos (almidón), iniciando la cadena alimenticia.

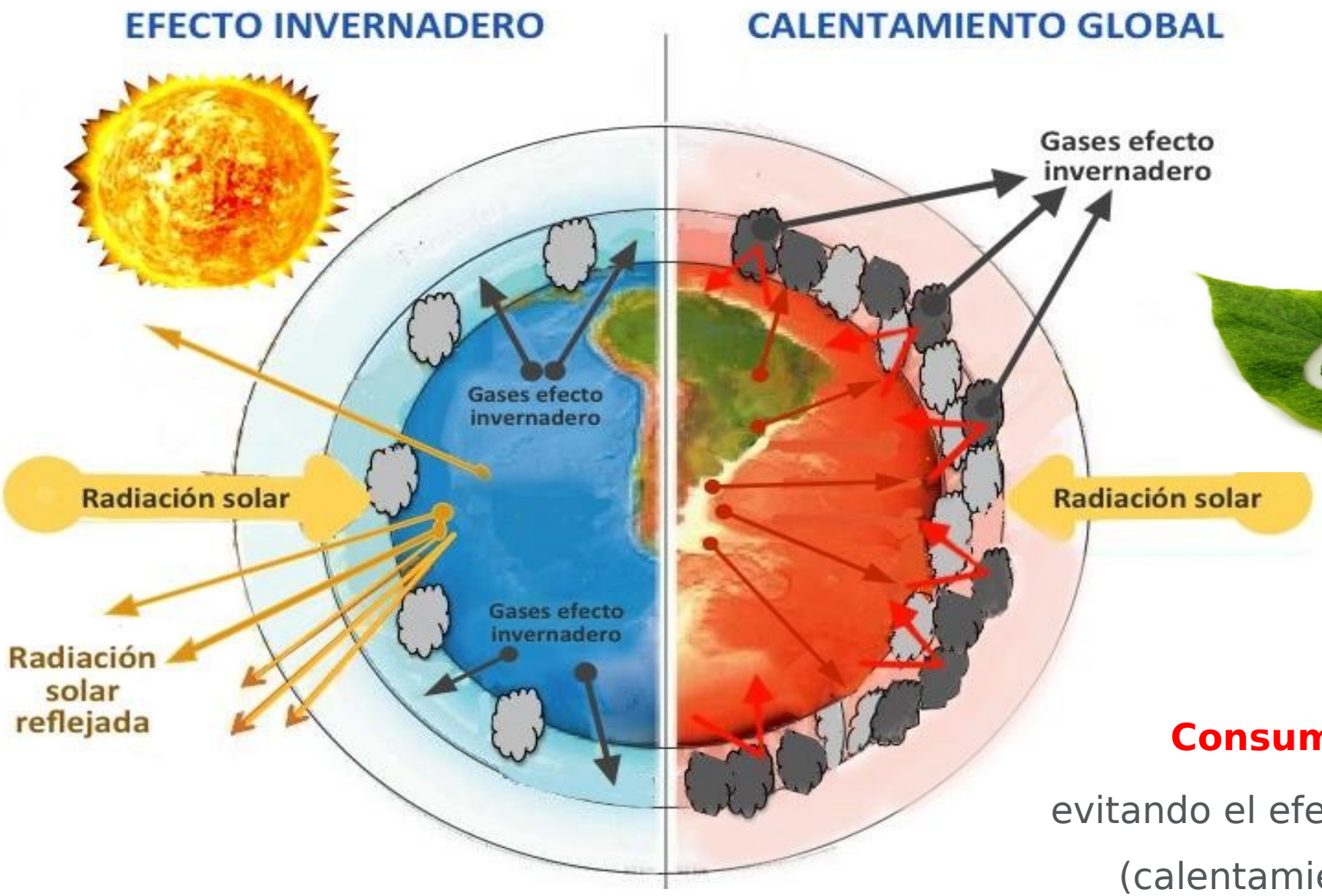


Libera oxigeno

permite la respiración aeróbica de los seres vivos y la formación de la capa de ozono.

Trilce ACADEMIA

IMPORTANCIA BIOLÓGICA



Consume el CO_2

evitando el efecto invernadero (calentamiento global).

Trilce ACADEMIA

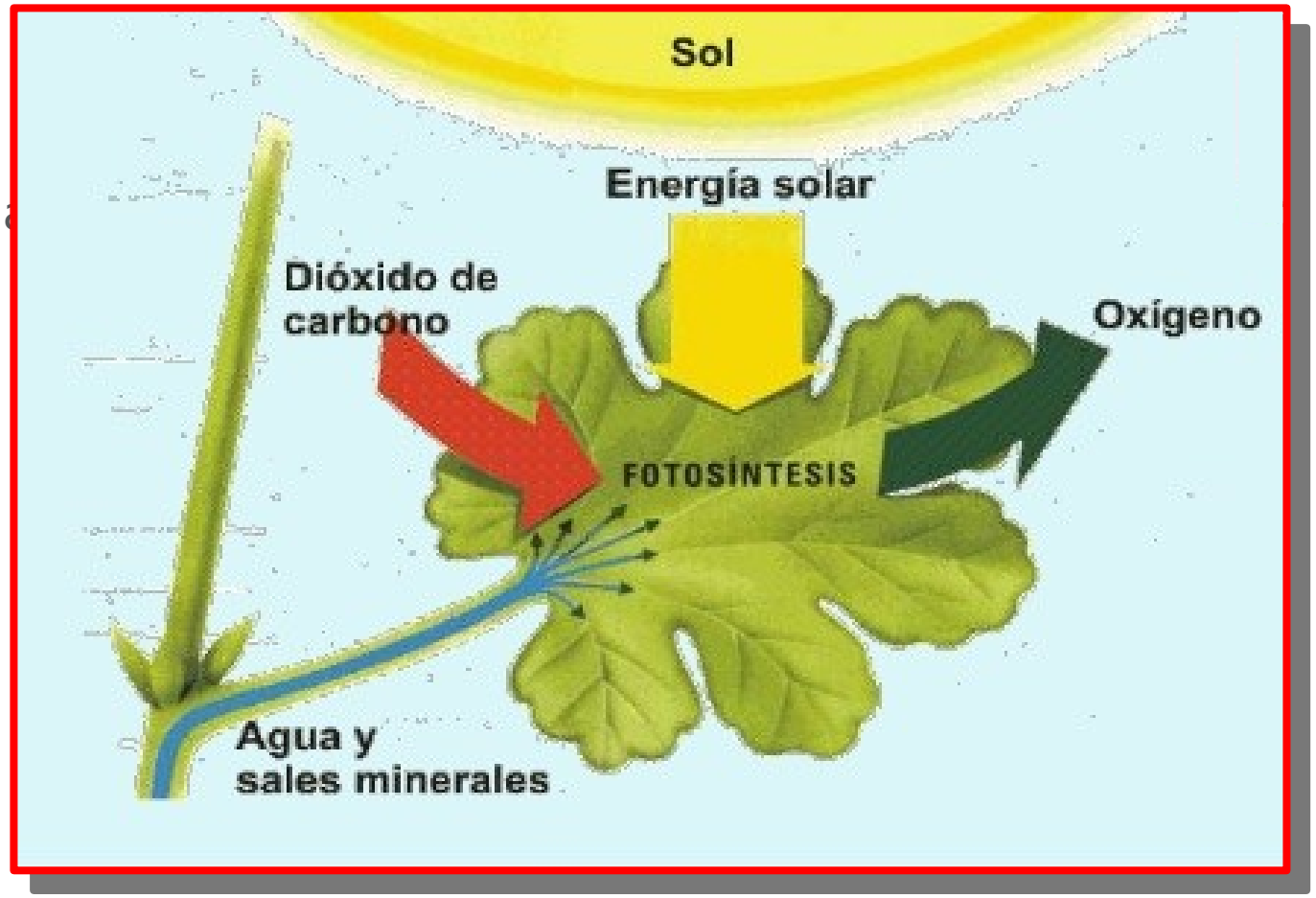
ELEMENTOS

Trilce
ACADEMIA
¡Tu mejor opción

ELEMENTOS

Entre los elementos que requiere la fotosíntesis se tiene a :

- La energía luminosa
- El agua
- El CO2
- Diversas enzimas
- Pigmentos fotosintéticos

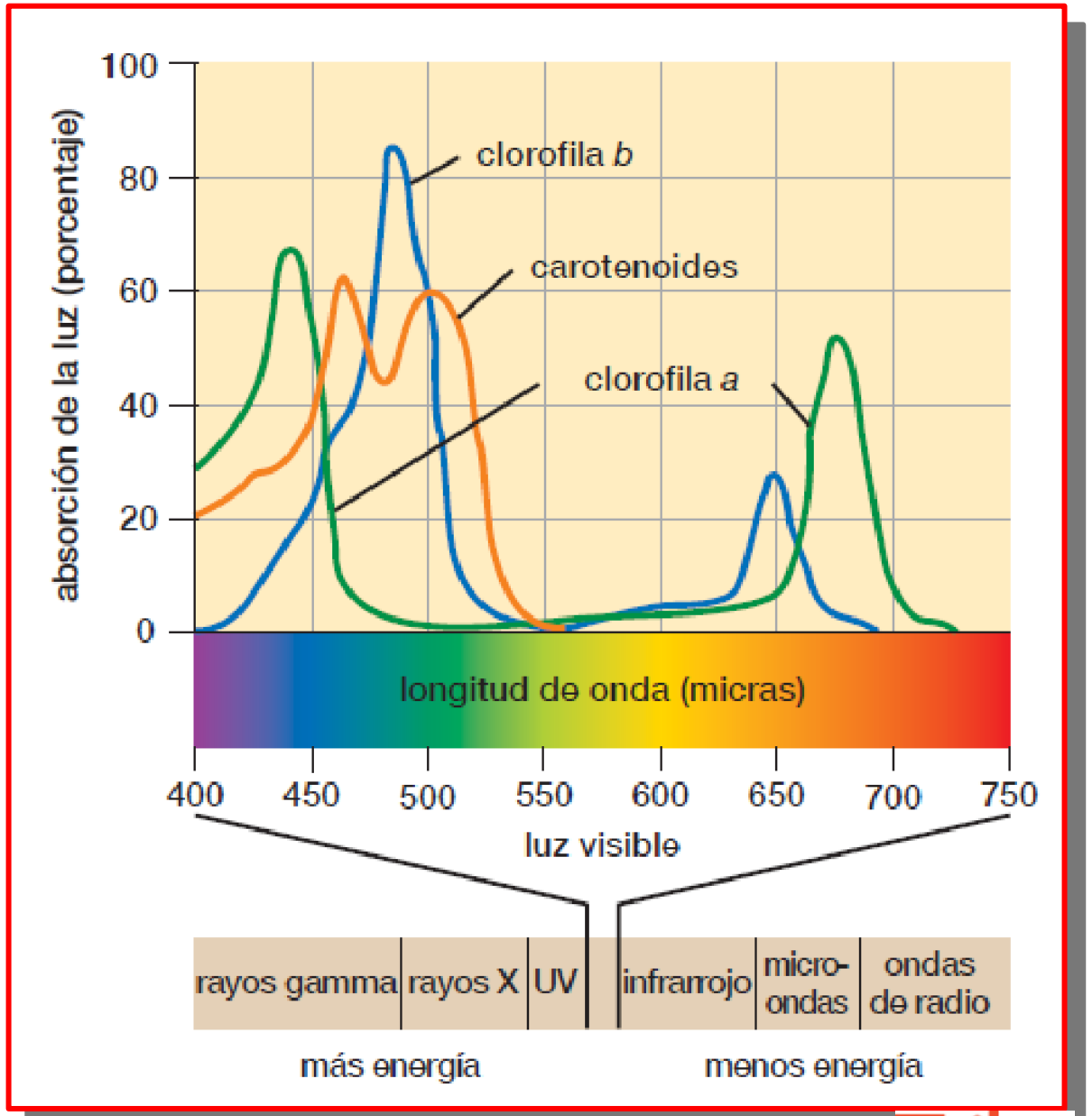


Trilce ACADEMIA

LUZ VISIBLE

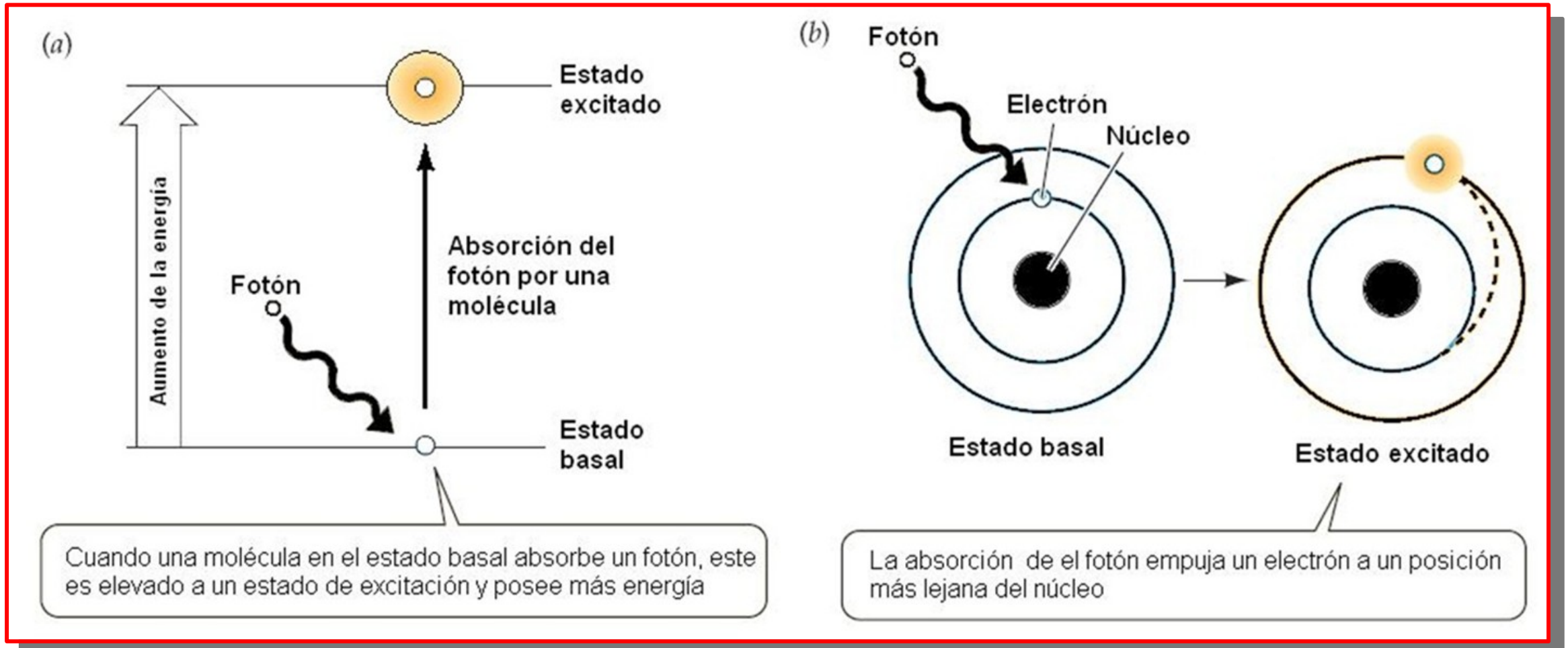
- La luz visible es de color blanco y está constituido de siete colores.
- Su longitud de honda se encuentra entre los 400 nm. y los 700 nm.
- A mayor longitud de honda la luz tiene menor energía.

Fotón: es un paquete de energía que al actuar en el magnesio de la clorofila le produce un estado de excitación liberando un electrón.



Trilce ACADEMIA

FOTOEXCITACIÓN



Trilce
ACADEMIA

COENZIMAS

Moléculas biológicas que activan enzimas, como **nucleótidos** que *transportan e-*:

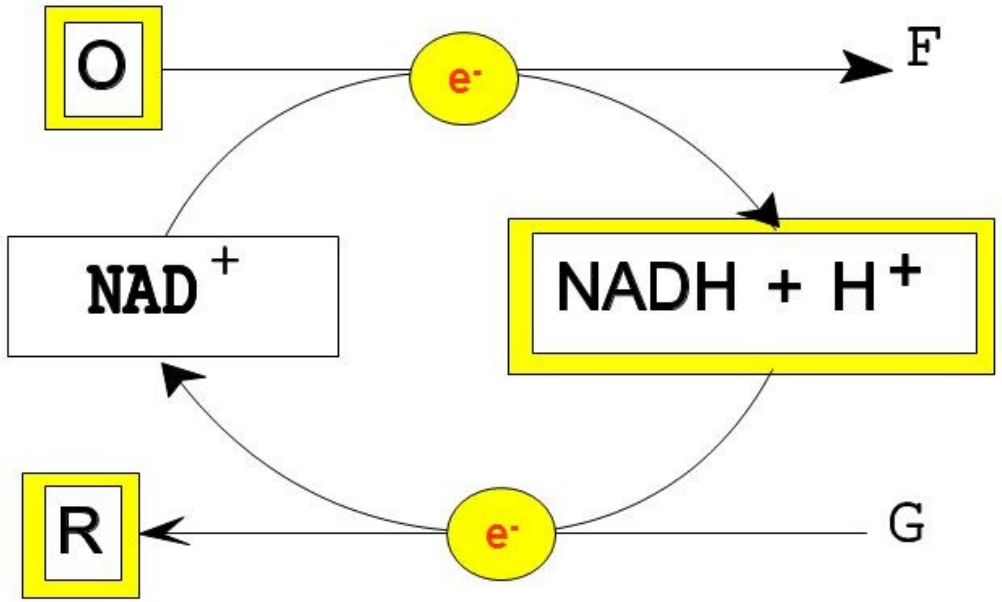
Fotosíntesis:

- $NADP^+ + e^- \rightarrow NADPH$

Respiración celular:

- $NAD^+ + e^- \rightarrow NADH$
- $FAD^+ + e^- \rightarrow FADH$

El NAD^+/NADH y el $NADP^+$/NADPH intervienen en los procesos de transferencia de electrones entre una sustancia que se oxida: O, a una que se reduce, G.



Trilce
ACADEMIA

PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS

Sustancias capaces de absorber la luz.

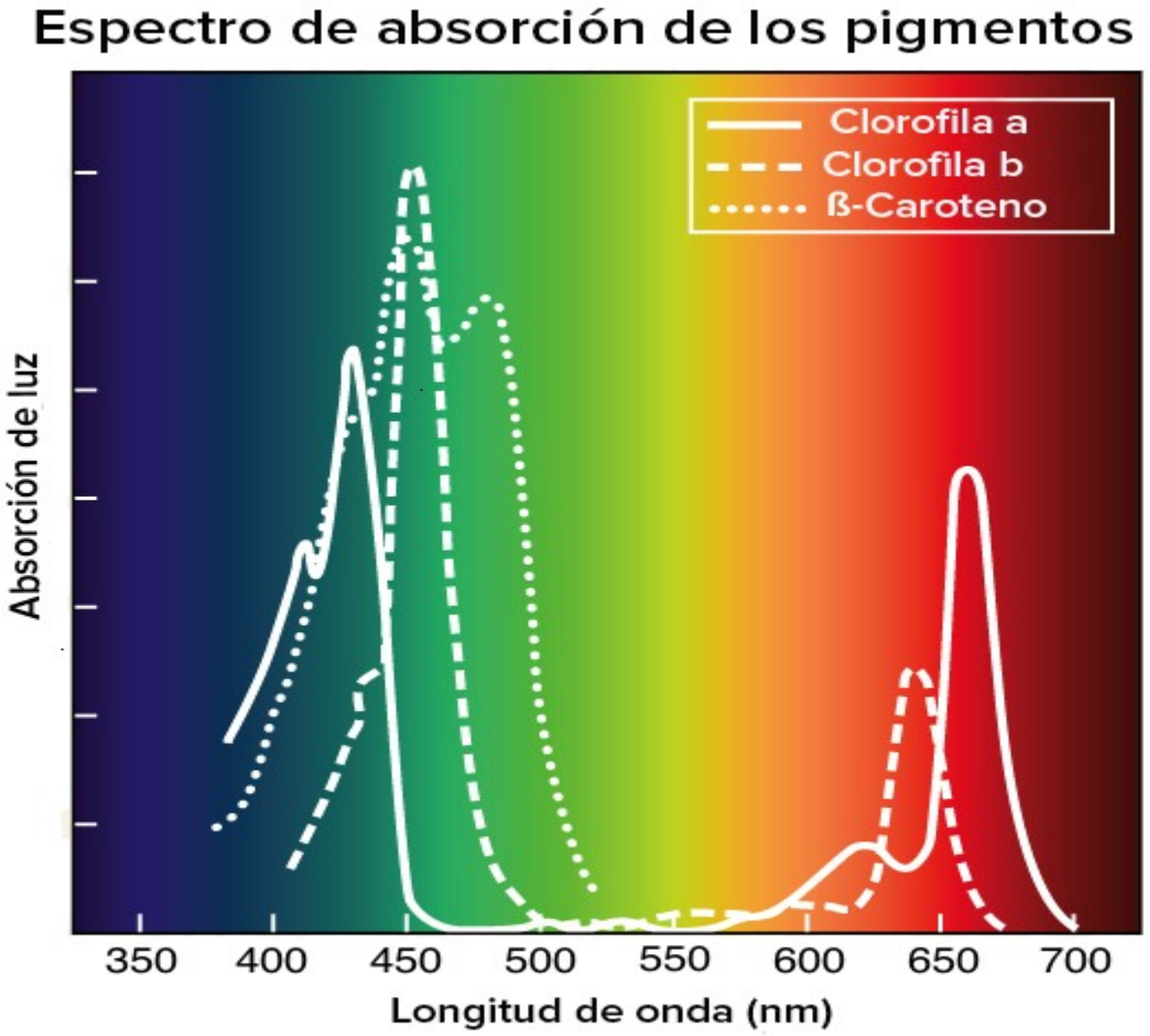
En el proceso fotosintético participan 3 tipos:

-Clorofila : luz roja y azul violeta

-Carotenoide: luz amarilla, roja y púrpura.

-Ficobilinas: luz azul o roja

Se localizan en el cloroplasto (tilacoides).

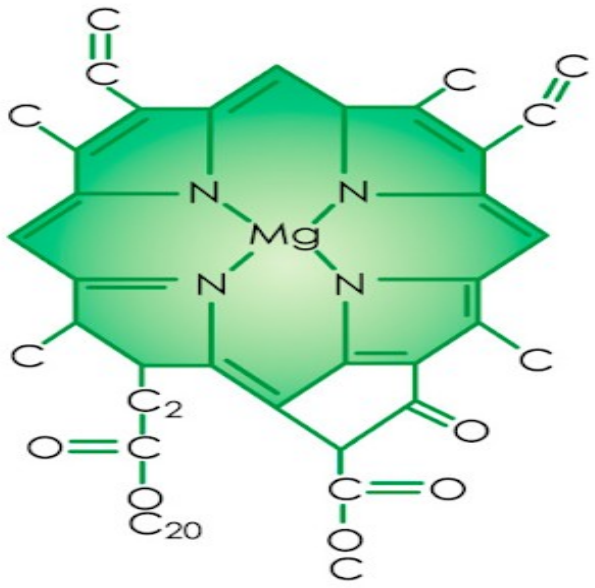


Trilce ACADEMIA

PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS

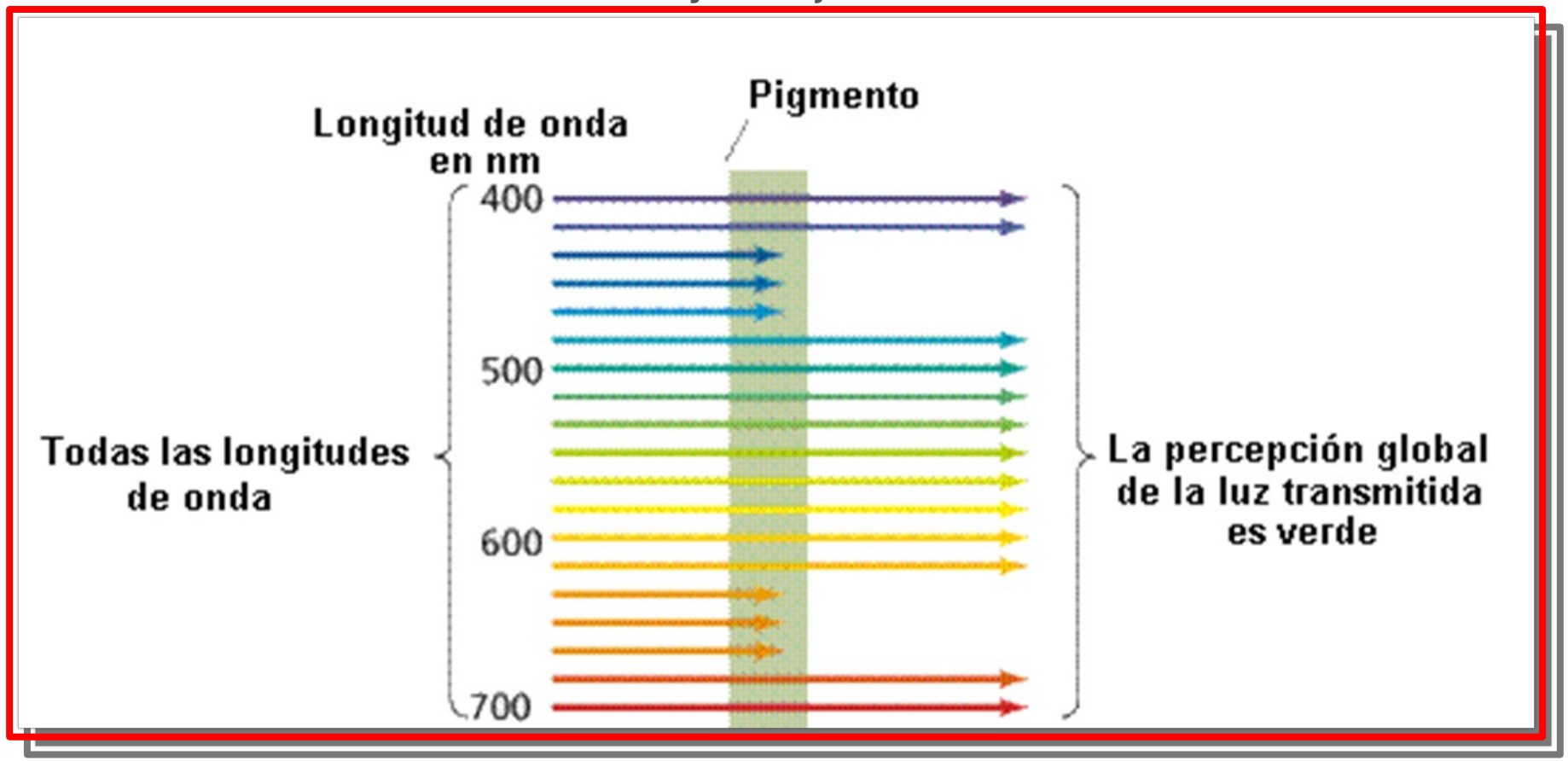
1. La clorofila es un compuesto de tipo tetrapirrol, constan de cuatro anillos de pirrol unidos por medio de puentes de metilo (--CH=) lo que constituye una porfirina, en el centro se halla un átomo metálico que es el magnesio, esta se encuentra unida a una cadena fitol.

- *Se encuentra junto con todos los pigmentos en la* ***membrana tilacoidal***
- *Absorbe la luz en el espectro violeta, azul y rojo. Puesto que transmite y refleja la luz verde, su aspecto es verde.*
- Existen varios tipos de clorofilas, las principales: la clorofila a (principal encargada del proceso de fotosíntesis) y la clorofila b (pigmento accesorio)


Mg
N
N
N
N
C
C
C
C
C
C
C
C
C
C
C
C
O
O
O
O
C
C
C
C
C
C
C
C
C
C
C
C

CLOROFILA

Los colores del espectro que el pigmento clorofila absorbe mejor son el violeta, el azul y el rojo.



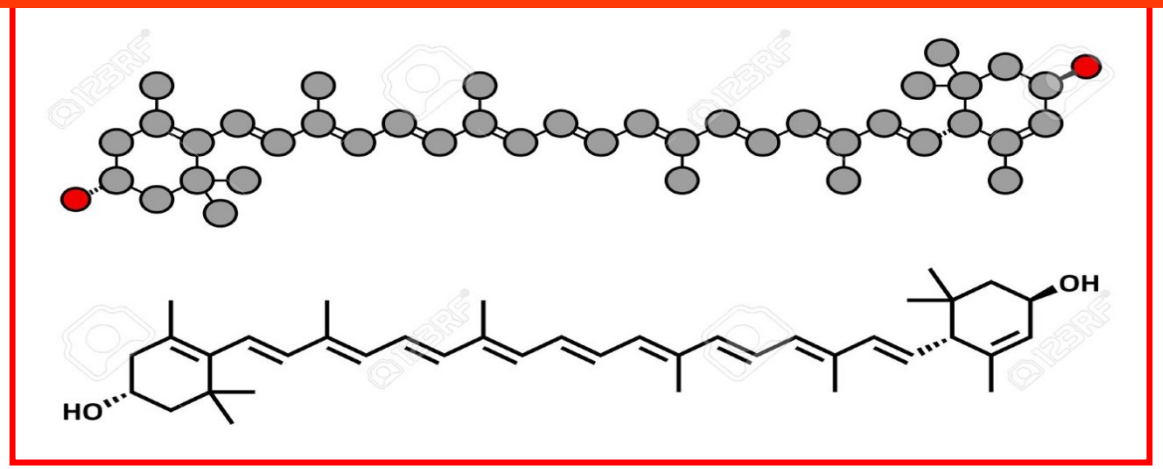
Trilce ACADEMIA

2. Pigmentos accesorios

- Son pigmentos que absorben la luz de longitudes de onda a las que la clorofila no es eficiente; completan la acción de la clorofila. Además ceden la energía luminosa que absorbieron a la clorofila y son:

- **A. –CAROTENOIDES**: Son los pigmentos accesorios más importantes, siendo el -CAROTENO el más frecuente. Es un compuesto ISOPRENOIDE de color naranja.
- También es Carotenoide la XANTOFILA, de color amarillo y poco frecuente.

- –



CAROTENO

Trilce
ACADEMIA

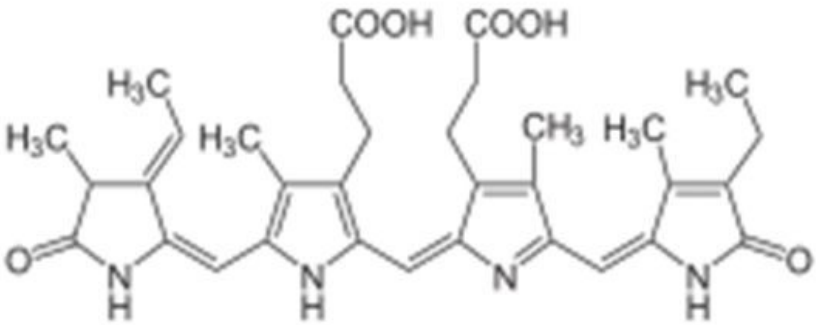
- **B. FICCOBILINA**S:

Su distribución es más limitada, encontrándose en ALGAS ROJAS (Ficoeritrina), ALGAS PARDAS (Fucoxantina), CIANOBACTERIAS(Ficocianina) , etc.

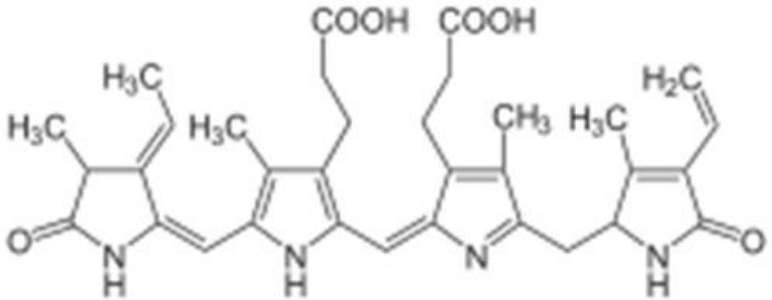
- Son moléculas TETRAPIRROLICAS LINEALES.

Ficobilinas

Ficocianina



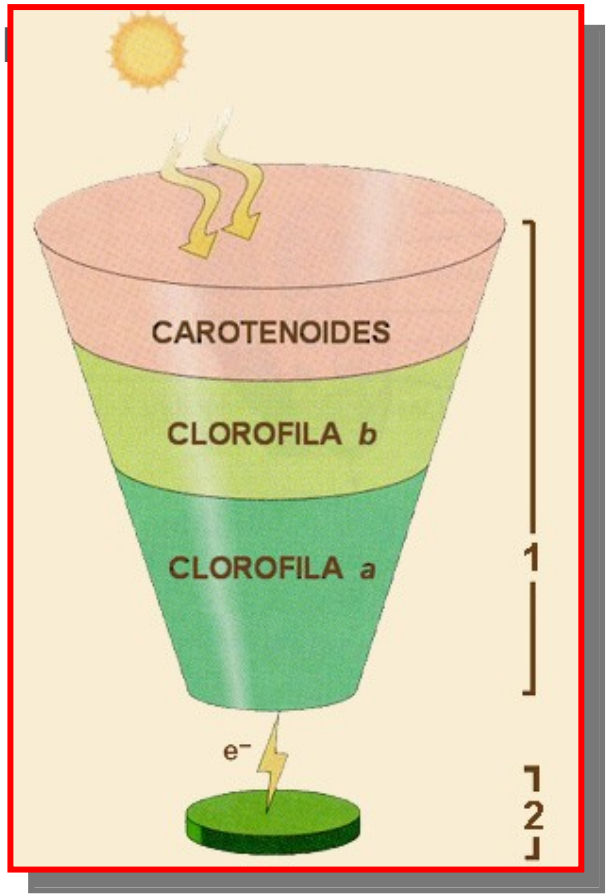
Ficoeritrina

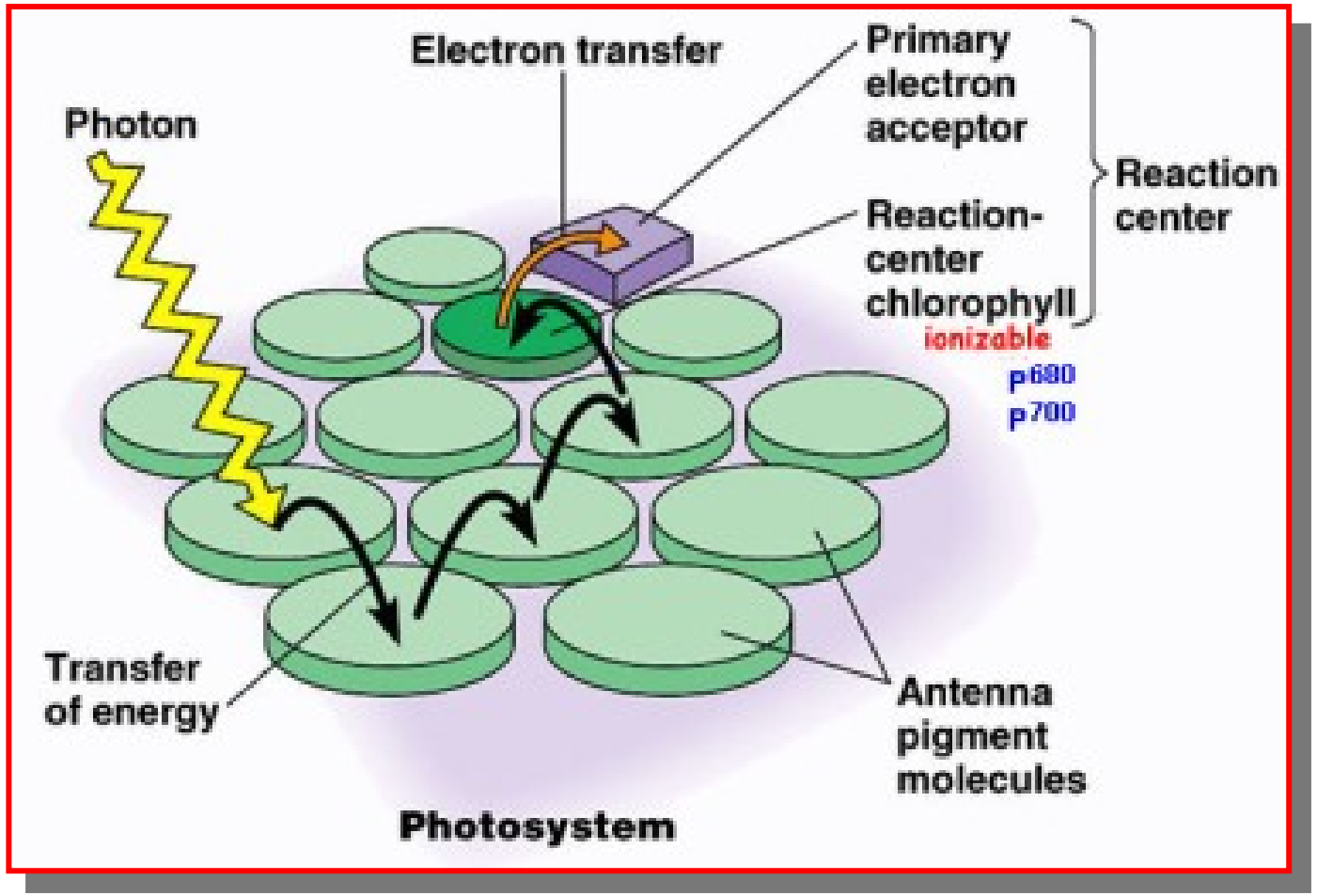


Trilce
ACADEMIA

PIGMENTOS ACCESORIOS

Capturan la energía lumínica (fotón) y lo llevan al centro de reacción: clorofil





Trilce ACADEMIA

TIPOS DE FOTOSÍNTESIS

Trilce
ACADEMIA
¡Tu mejor opción

TIPOS DE FOTOSÍNTESIS

FOTOSÍNTESIS OXIGÉNICA

$$H_2O \rightarrow 2H^+ + 2e^- + 1/2\ O_2$$

$$6\ CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

1. H_2O dadora de hidrógenos (electrones y protones).
2. CO_2 como aceptor.
3. Se desprende O_2 como consecuencia de la fotólisis del H_2O.
4. Vegetales algas y cianobacterias.
5. Intervienen dos fotosistemas y dos fases, cíclica y acíclica.

Trilce ACADEMIA

TIPOS DE FOTOSÍNTESIS

FOTOSÍNTESIS ANOXIGÉNICA

$$H_2S \rightarrow 2H^+ + 2e^- + S$$

$$CO_2 + 2H_2S \rightarrow CH_2O + H_2O + 2S$$

1. Dadores de hidrógenos (electrones y protones) compuestos como el ácido sulfhídrico o láctico.
2. Nitratos y sulfatos como aceptores.
3. No liberación de O_2.
4. En bacterias rojas del azufre y bacterias verdes del azufre.
5. Interviene el fotosistema I y la fase cíclica.

Trilce ACADEMIA

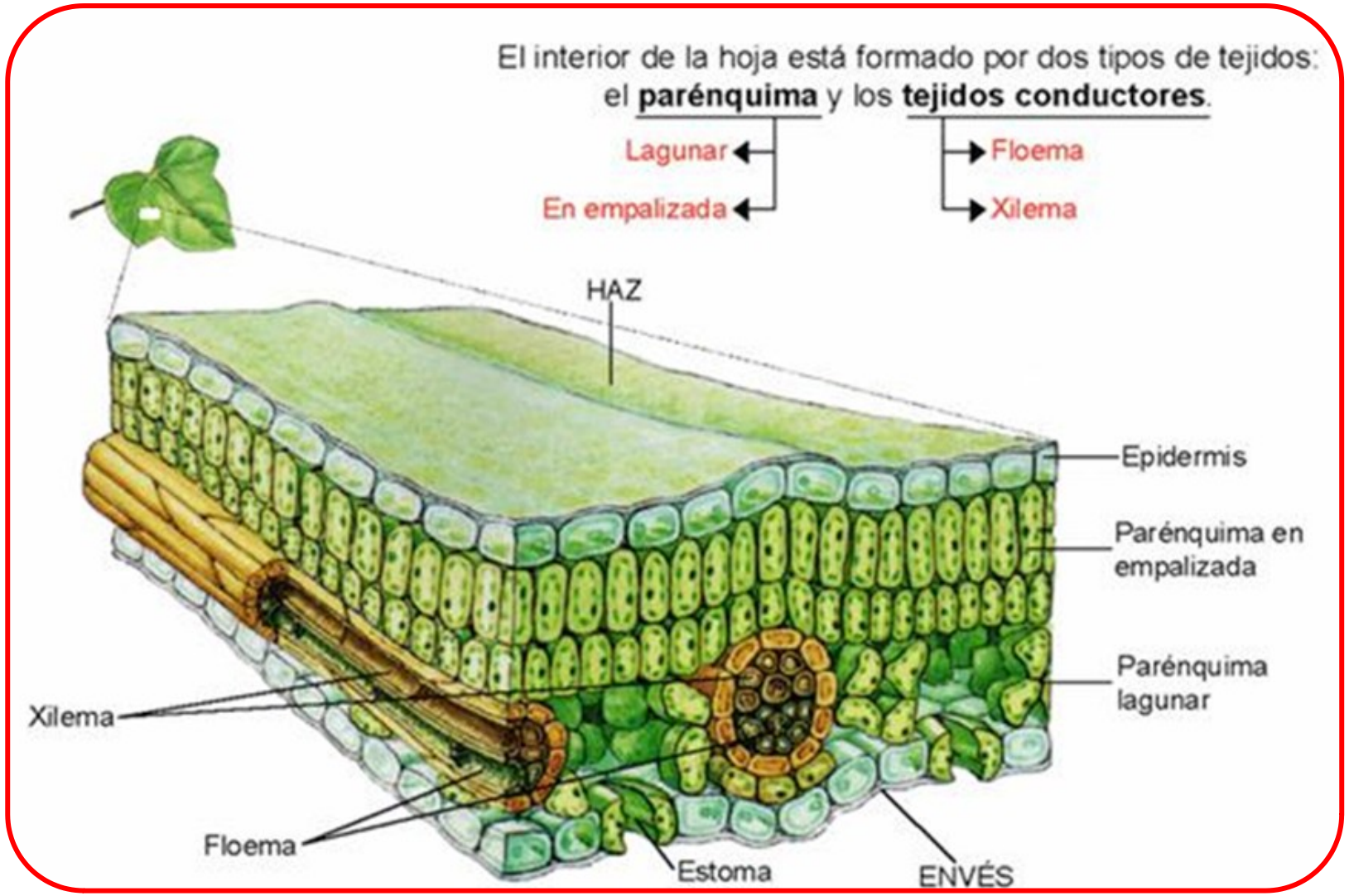
LOCALIZACIÓN

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción

LOCALIZACIÓN

- Parénquima clorofiliano
  - (plantas)
- Plecténquima
  - (algas)
- Mesosomas
  - (bacterias)
- Laminillas fotosintéticas
  - cianobacterias)

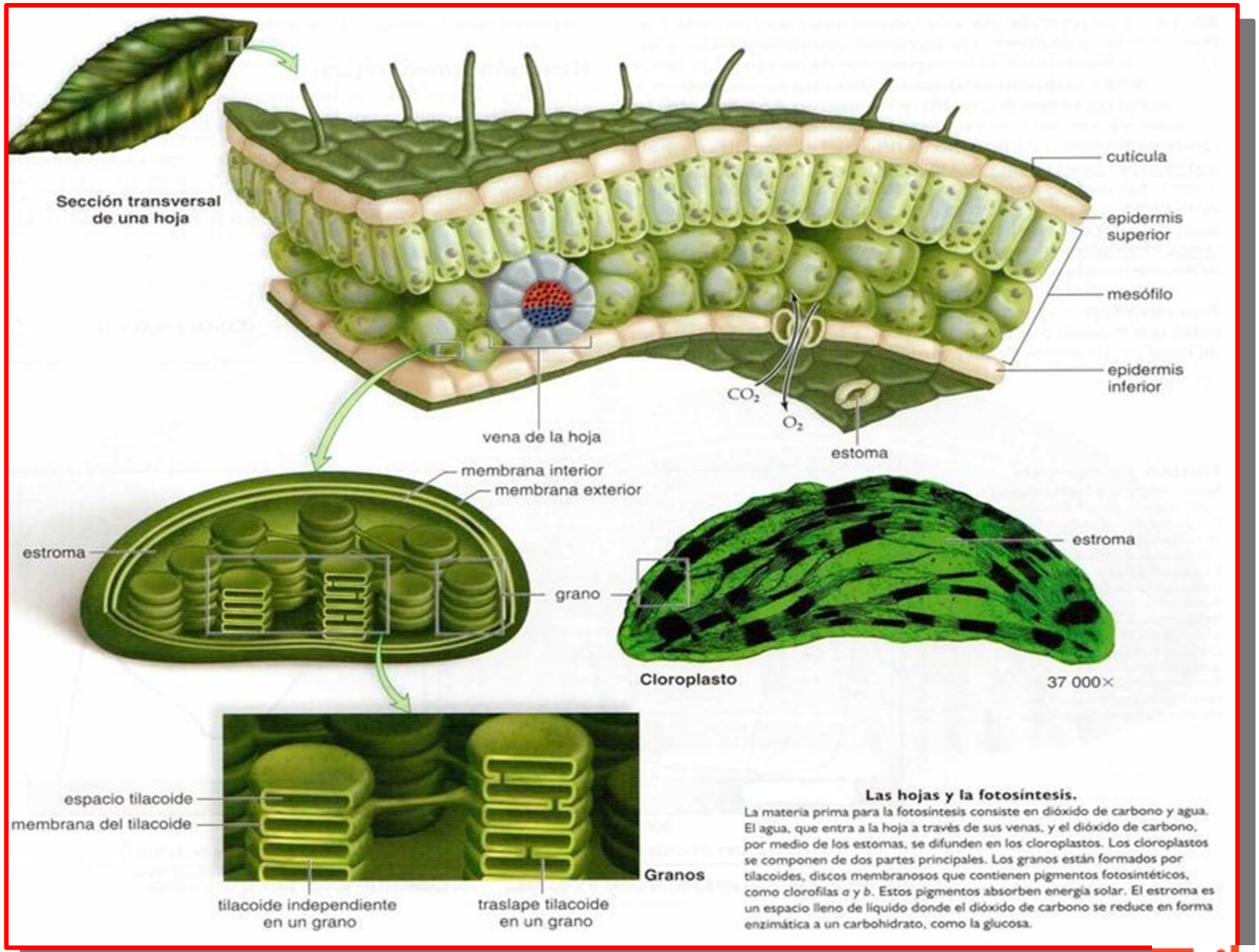


Trilce ACADEMIA

CLOROPLASTO

Organela bimembranosa con:

- **Tilacoides** (fase luminosa)
- **Estroma** (con enzimas para la fase oscura).



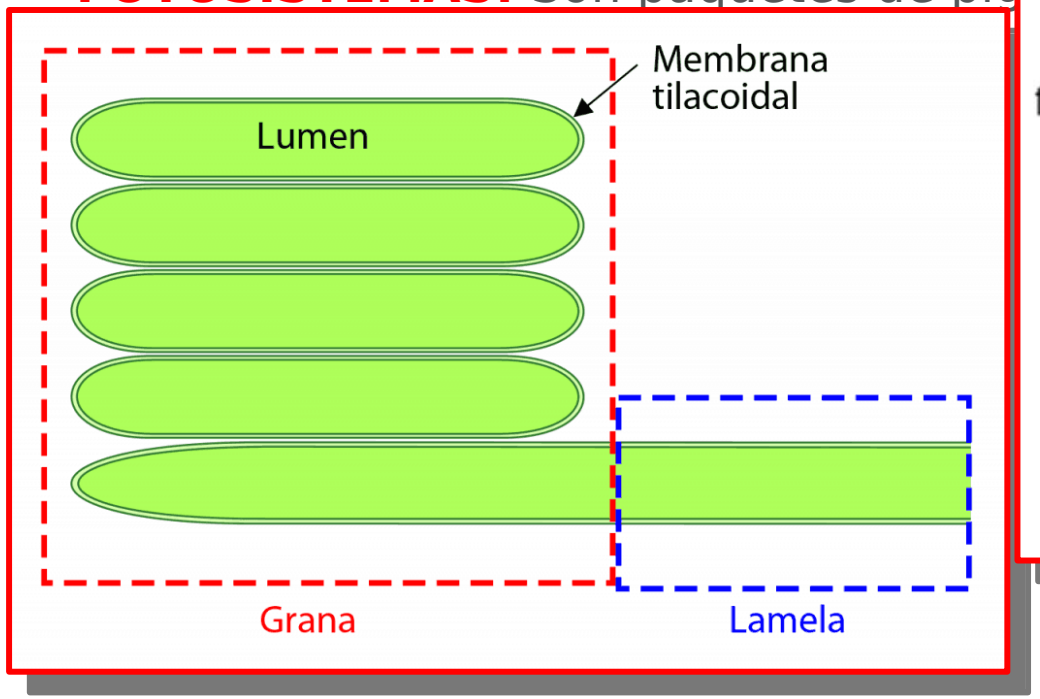
Las hojas y la fotosíntesis. La materia prima para la fotosíntesis consiste en dióxido de carbono y agua. El agua, que entra a la hoja a través de sus venas, y el dióxido de carbono, por medio de los estomas, se difunden en los cloroplastos. Los cloroplastos se componen de dos partes principales. Los granos están formados por tilacoides, discos membranosos que contienen pigmentos fotosintéticos, como clorofilas *a* y *b*. Estos pigmentos absorben energía solar. El estroma es un espacio lleno de líquido donde el dióxido de carbono se reduce en forma enzimática a un carbohidrato, como la glucosa.

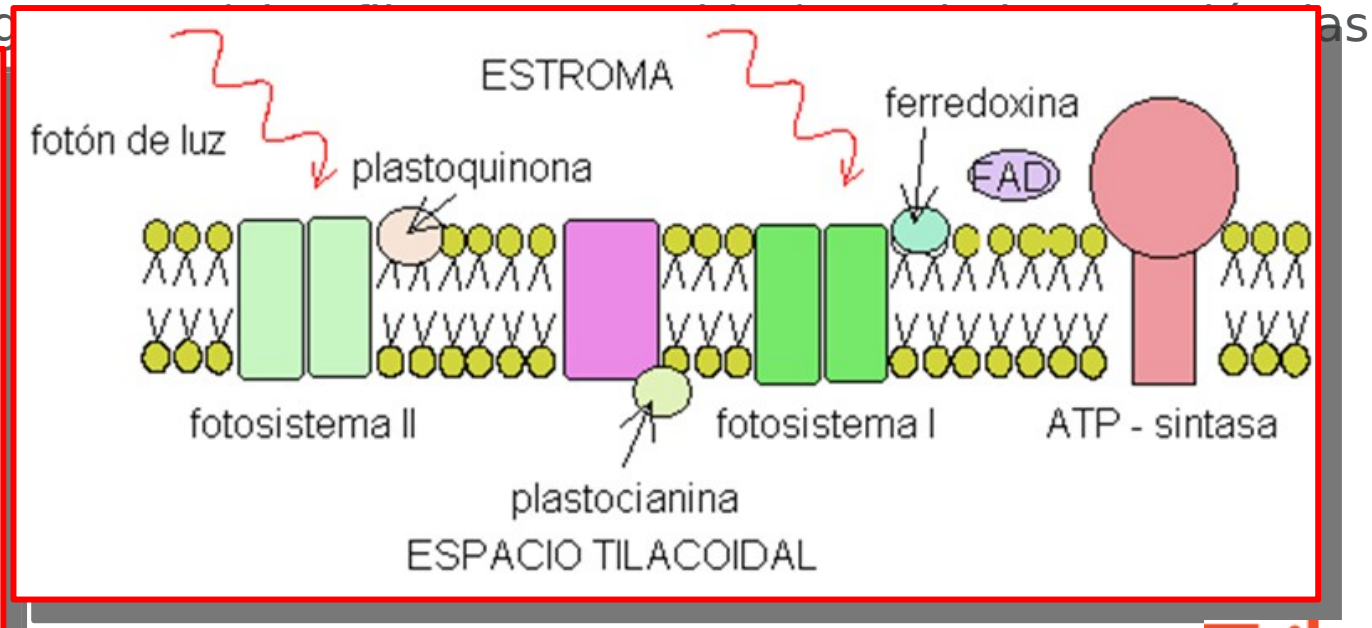
Trilce ACADEMIA

TILACOIDES

- Constituido por: **membrana tilacoidal y espacio intratilacoidal.**
- En la membrana tilacoidal se localizan los cuantosomas, considerados como las unidades fotosintétias.
- Los **CUANTOSOMAS** están constituidos por el fotosistema I y el fotosistema II.

FOTOSISTEMAS: Son paquetes de pig as

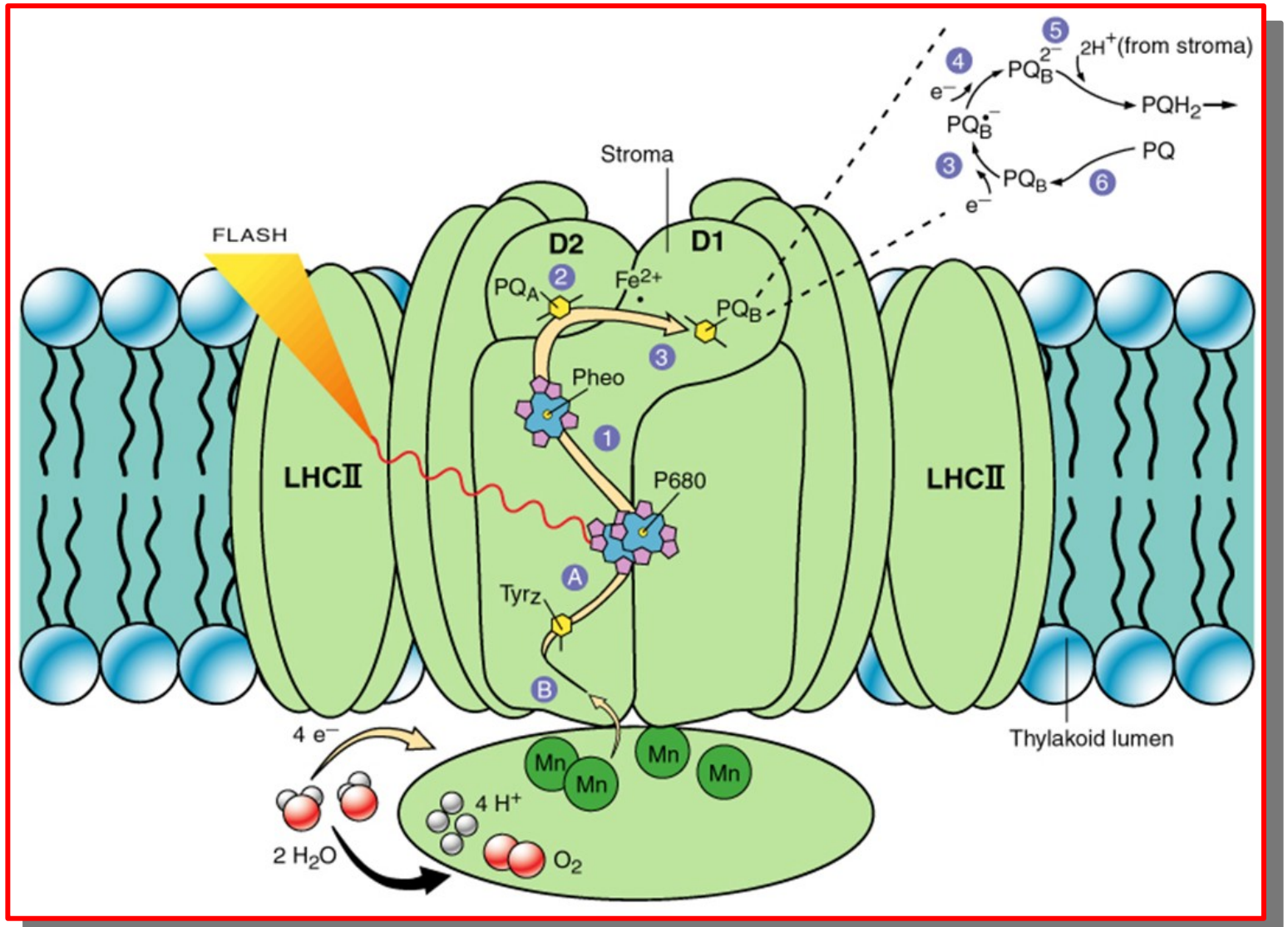




Trilce ACADEMIA

FOTOSISTEMA II

- Se realiza la fotofosforilación acíclica o lineal.
- Genera dos ATP y una molécula de O2
- Obtiene electrones de la fotólisis del agua.
- La energía que se libera en el transporte de electrones se utiliza para bombear protones de hidrógeno desde el estroma hasta el interior del tilacoide



Trilce ACADEMIA

FOTOSISTEMA I

- Se realiza la fotofosforilación cíclica.
- Genera 2NADPH⁺ + H⁺ y una molécula de ATP.
- Obtiene electrones del fotosistema II.

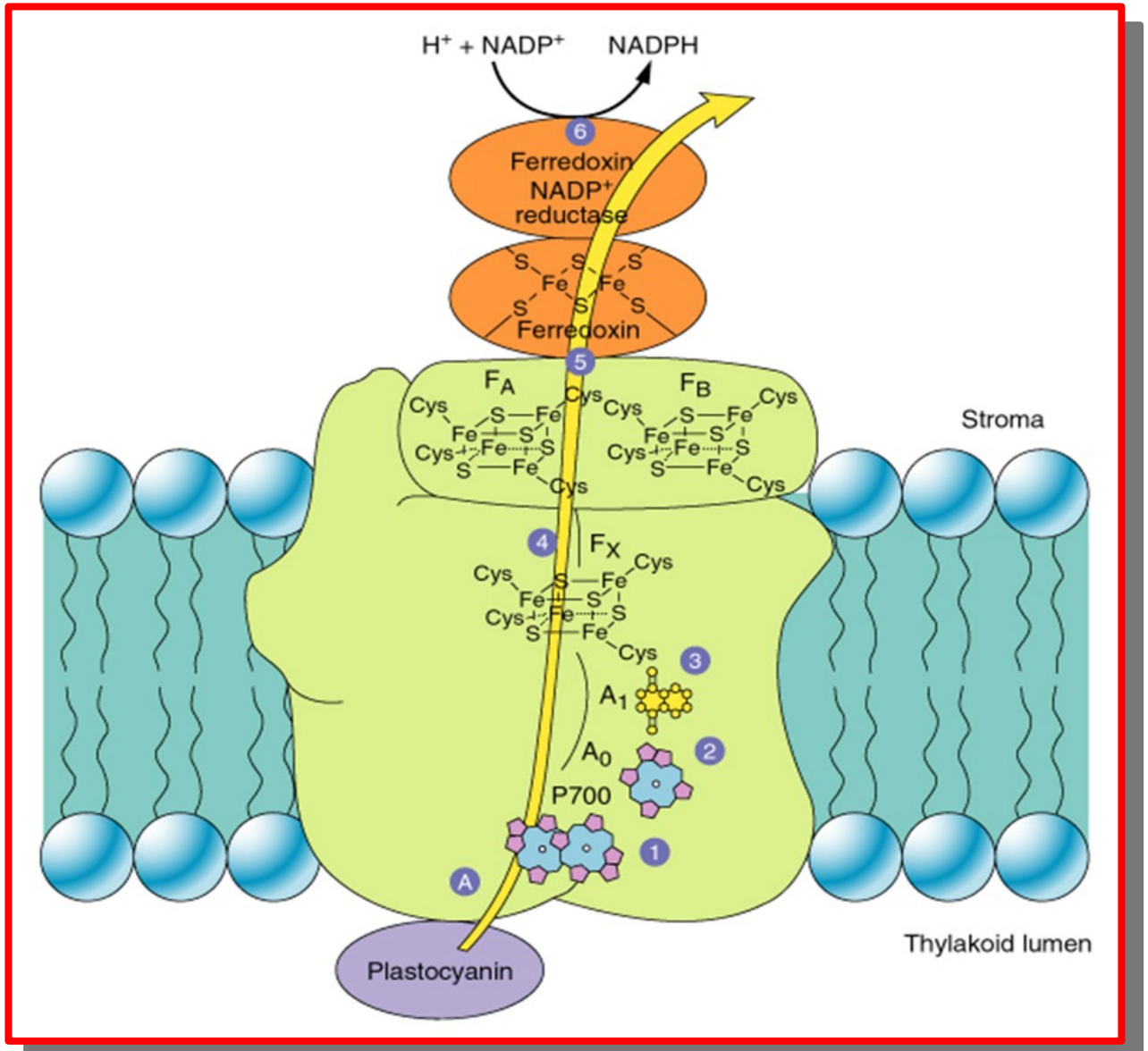
N=nicotinamida

A= adenina

D= dinucleótido

P= fosfato

NADP (coenzima): es un transportador de electrones y un potente reductor.



Trilce ACADEMIA

EJERCICIO DE APLICACIÓN

Trilce
ACADEMIA
¡Tu mejor opción

PREGUNTA N° 2

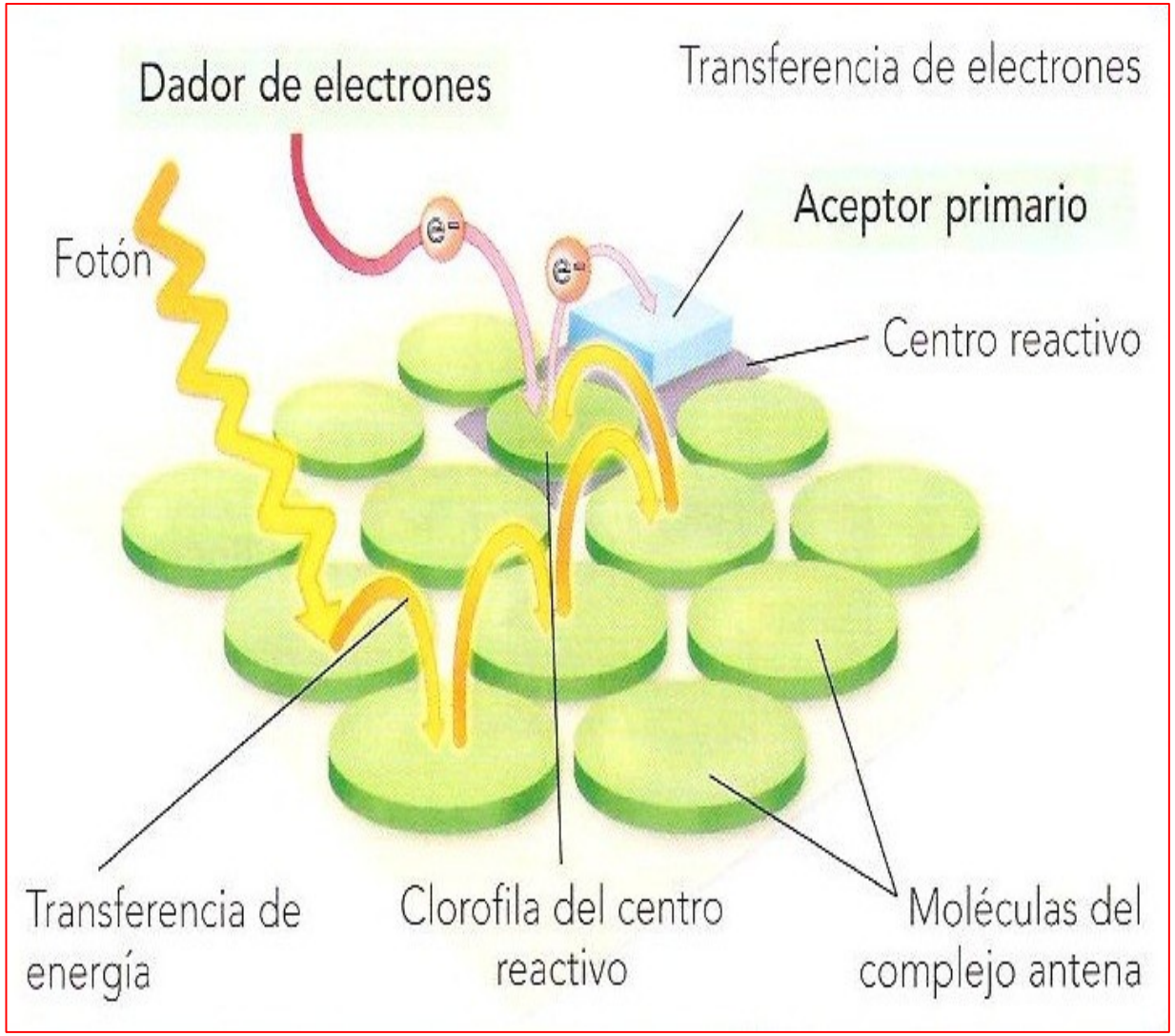
El complejo antena está constituido por más de 200 pigmentos accesorios destacando carotenoides ficocianobilinas, los cuales se encargan de captar la energía luminosa a diferentes longitudes de onda, excitándose, adquiriendo un estado energético mayor, así al volver a su estado inicial ceden parte de la energía a otro pigmento, de esta forma se va canalizando hasta un _____ constituido por P700 y P680.

a) centro de reacción

b) cloroplasto

c) tilacoide

d) estroma



Trilce ACADEMIA

FASE LUMINOSA

Trilce
ACADEMIA
¡Tu mejor opción

FASE LUMINOSA

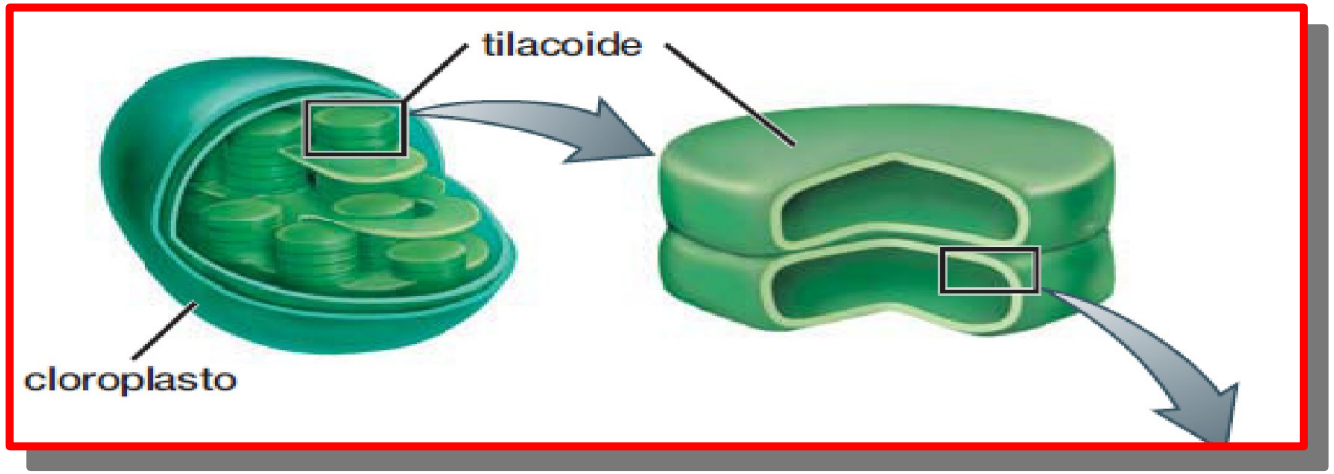
- Este proceso se realiza en las granas del cloroplasto, específicamente, en la membrana del tilacoide.
- Utiliza directamente la energía física de la luz bajo la forma de "fotones".

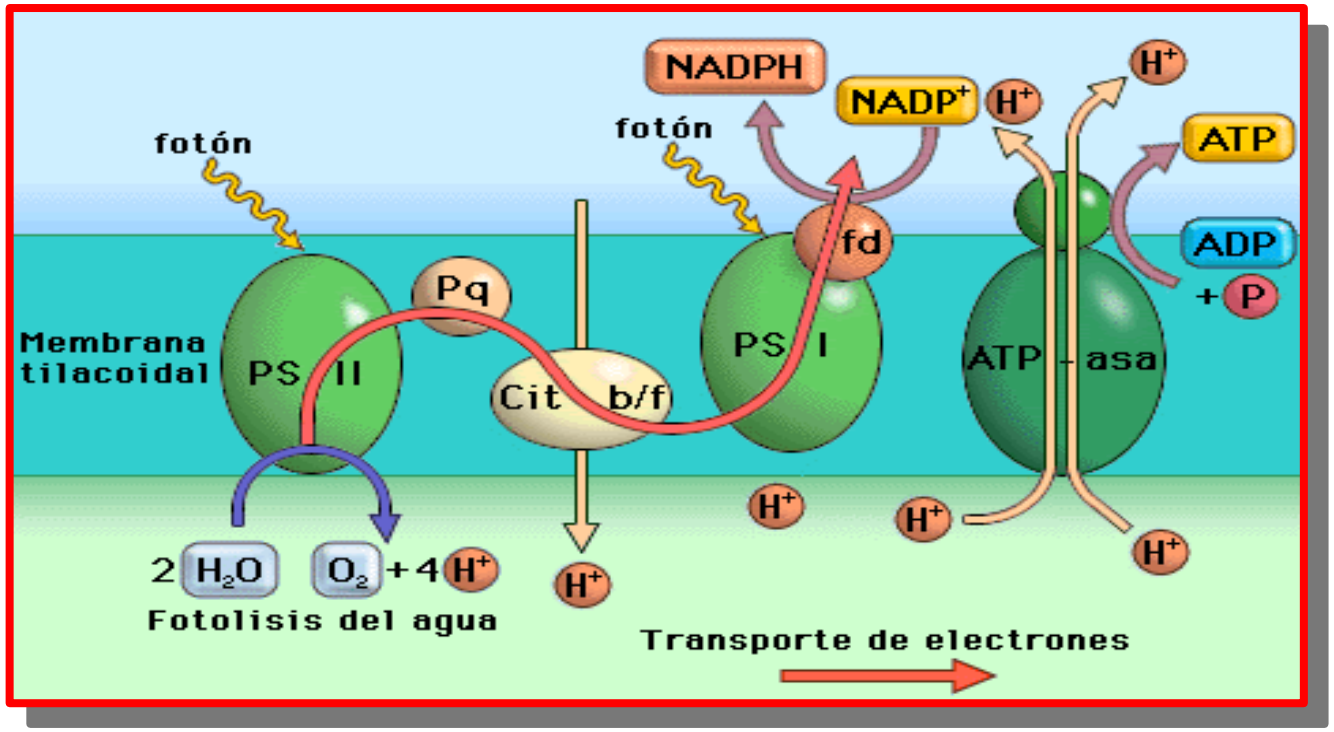
    a) Fotoexitación de la clorofila.

    b) Fotólisis del agua

    c) Síntesis de poder reductor NADPH

    d) Síntesis de ATP o fotofosforilación



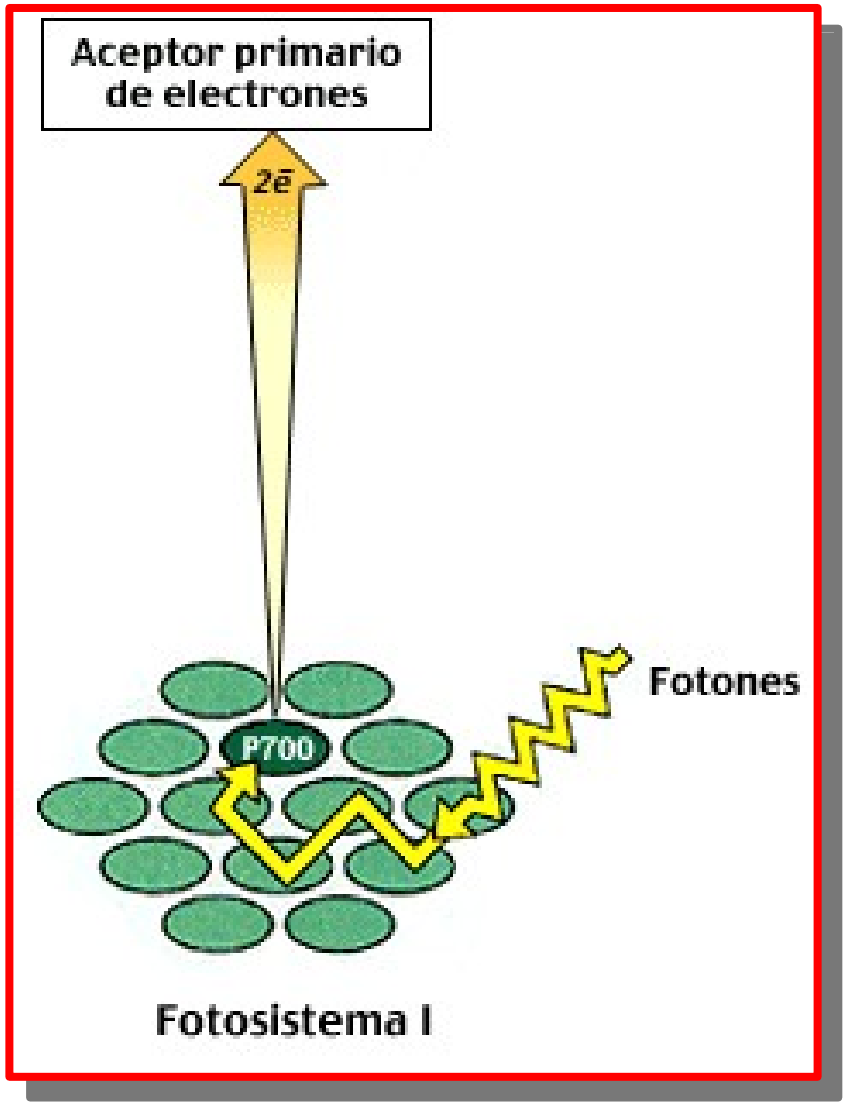


Trilce ACADEMIA

FOTOEXCITACIÓN DE LA CLOROFILA

FOTOEXCITACIÓN DEL PS I

- Los fotones provenientes de la luz, llegan a "PS I", atacan su clorofila, quien pierde electrones quedando dicha clorofila en un estado de excitación.
- El PS I, capta longitudes de onda equivalente a 700nm presentando clorofila "a", clorofila "b", clorofila "P700" y carotenos.
- Así mismo, este fotosistema tiene como aceptor de electrones el "aceptor Z", a la ferredoxina y al FAD.
- Como donador de electrones está la plastocianina del fotosistema II.

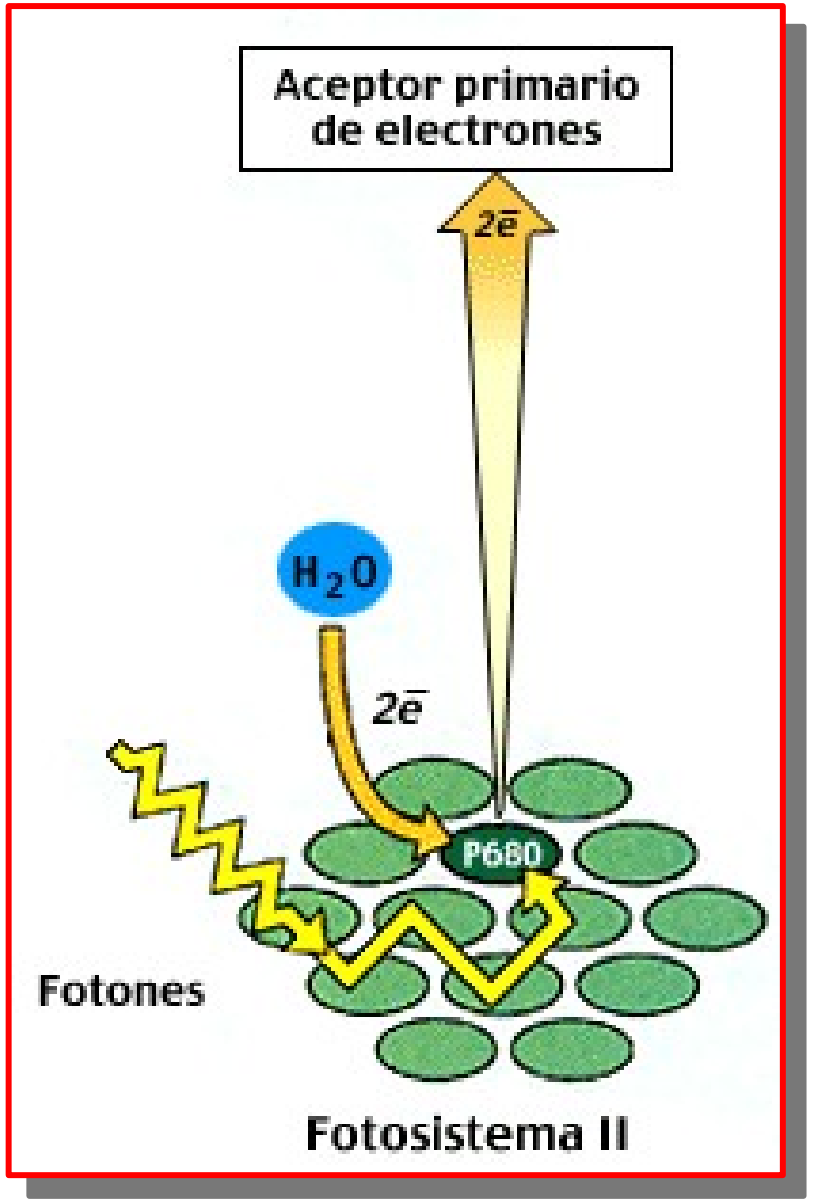


Trilce ACADEMIA

FOTOEXCITACIÓN DE LA CLOROFILA

FOTOEXCITACIÓN DEL PS II

- En forma simultánea, los fotones de la luz llegan al PS II, atacan a su clorofila, la cual pierde electrones, quedando en estado excitado.
- El PS II, capta longitudes de onda de 680nm, presentando clorofila "a", clorofila "b", clorofila "P680", ficoeritrina, ficocianina y xantófila.
- Así mismo, el PS II tiene como aceptor de electrones al "aceptor Q", a la plastoquinona, al citocromo "b3", citocromo "F" y plastocianina.
- Como donador de electrones está el agua.
- Los electrones del PS II se dirigen hacia el PS I, cuya clorofila capta dicho electrón y de esa manera se

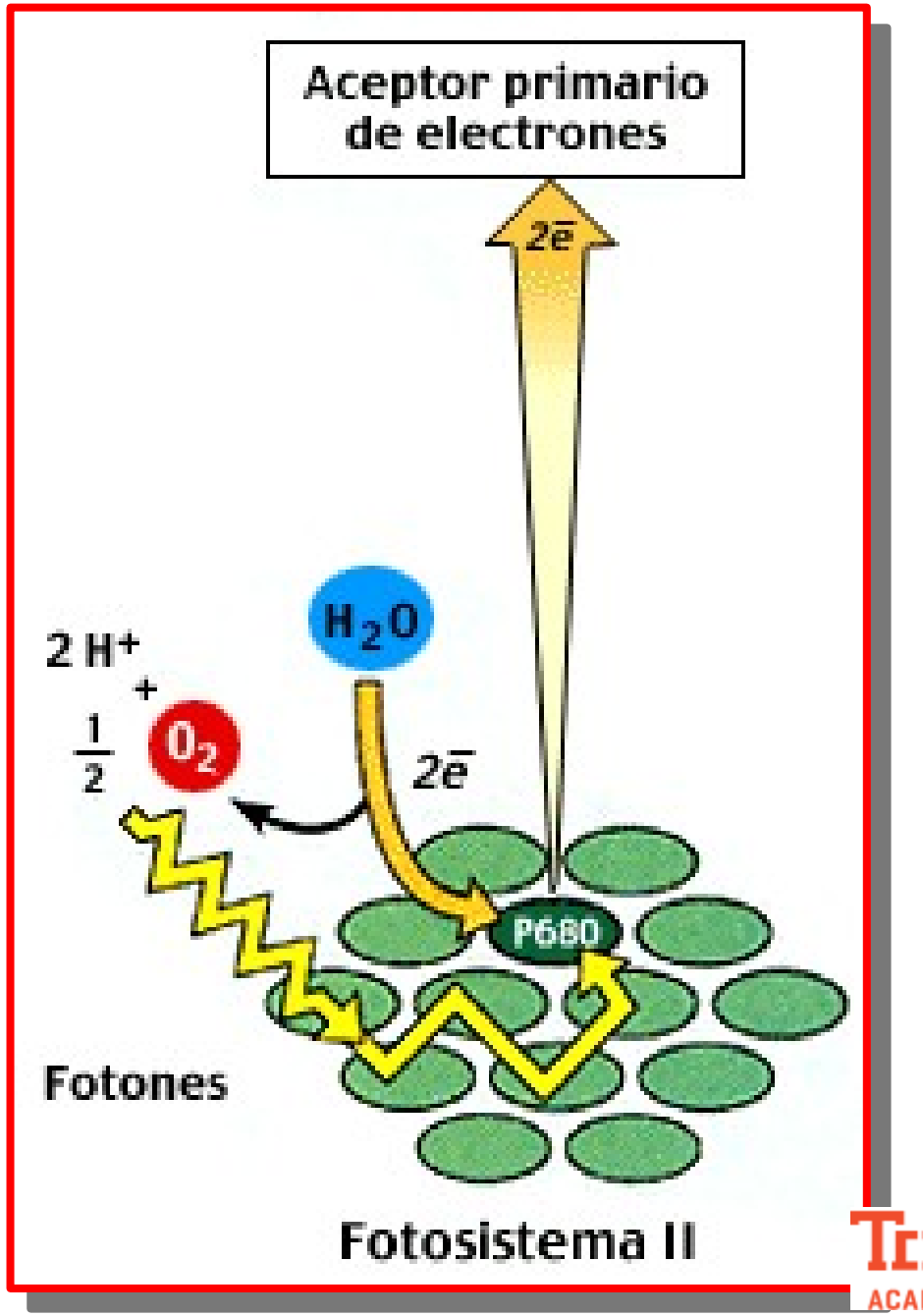


Trilce ACADEMIA

FOTÓLISIS DEL AGUA

(DESTRUCCIÓN DEL AGUA)

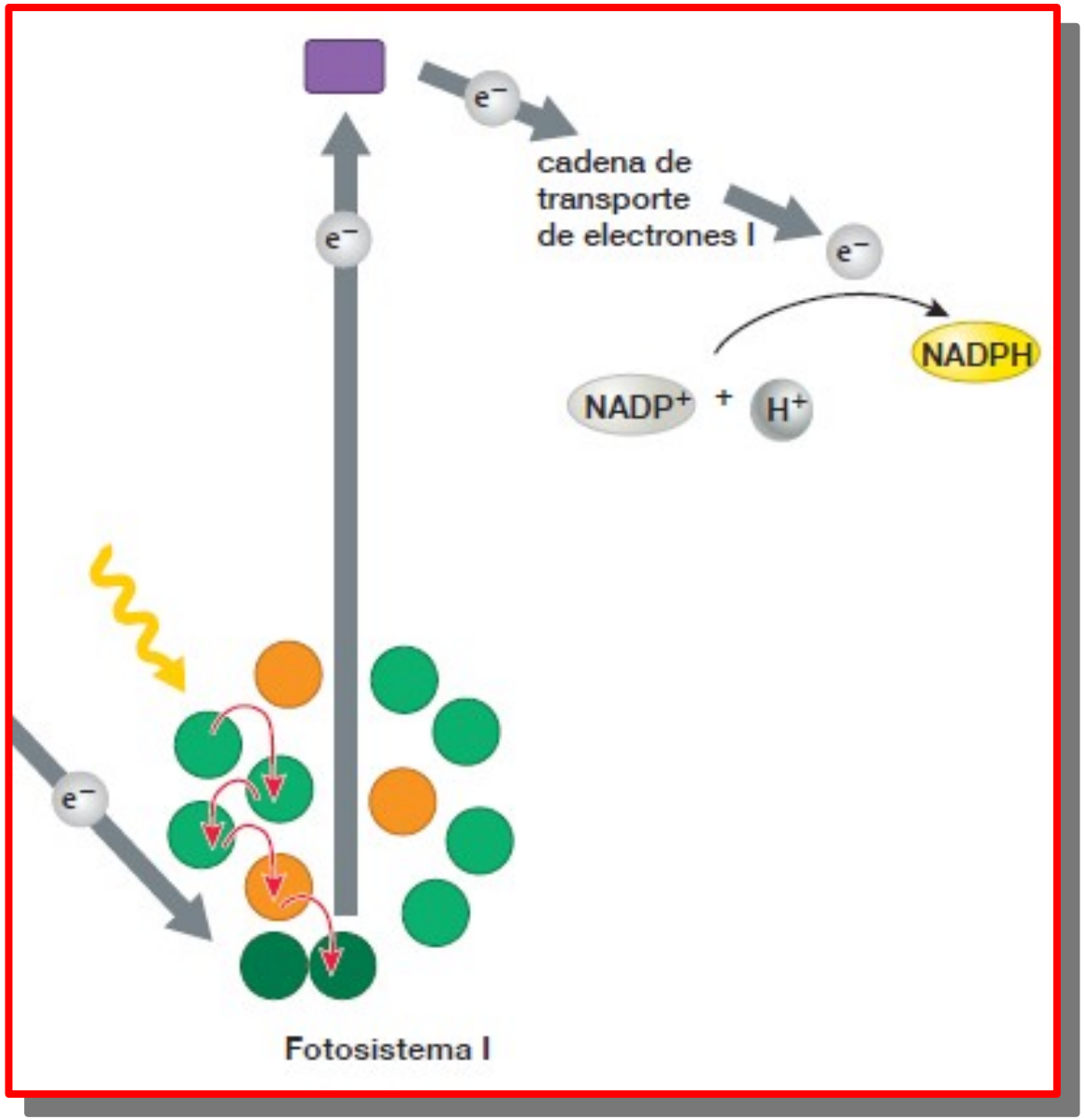
- La enzima asociada al PS II rompe los enlaces de las moléculas de agua, con lo que se liberan electrones que reemplazan a los perdidos por las moléculas de clorofila en el centro de reacción.
- Esta reacción libera también iones hidrógeno que contribuyen al gradiente de H+ que impulsa la síntesis de ATP.
- Por cada dos moléculas de agua que se degradan, se produce una molécula de gas oxígeno (O2).



Trilce ACADEMIA

FOTOREDUCCIÓN

- Los hidrógenos que provienen del agua, se unen al NADP.
- Formándose así, 2 NADPH (reducido) y la energía para dicha reacción la proporcionan los electrones de la clorofila del PS I.
- Los 2 NADPH se utilizan en la fase oscura.
- Este paso se produce en la parte externa de la membrana del tilacoide.



Trilce
ACADEMIA

FOTOFOSFORILACIÓN

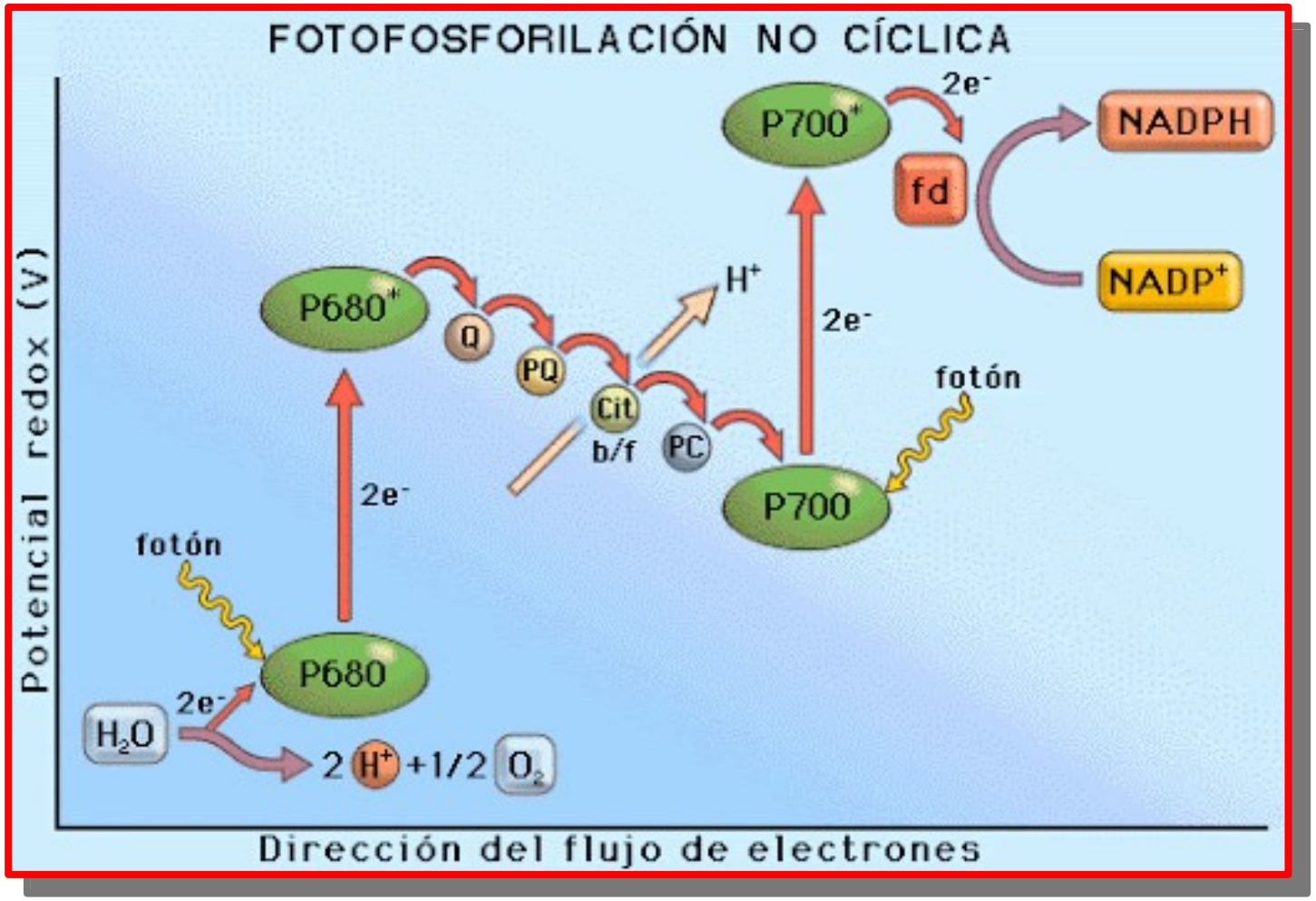
(FABRICACIÓN DE ATP)

- Se utiliza la energía de los electrones para formar el gradiente de iones H+ que impulsa la síntesis de ATP en la quimiósmosis.
- Este mecanismo de síntesis de ATP fue propuesto por primera vez en 1961, por el bioquímico inglés Mitchell, quién la llamó Quimiósmosis.
- Parte de la energía que libera se usa para bombear iones hidrógeno al espacio tilacoidal crea una concentración elevada de H+ dentro del espacio, y una baja concentración en el estroma del entorno.
- Durante la quimiósmosis, los H+ pasan por su gradiente de concentración a través de un canal especial que recorre la membrana tilacoidal.
- Este canal, llamado ATP sintasa, produce ATP a partir del ADP y el fosfato disueltos en el estroma conforme los H+ pasan por el canal.

Trilce
ACADEMIA

FOTOFOSFORILACIÓN ACÍCLICA

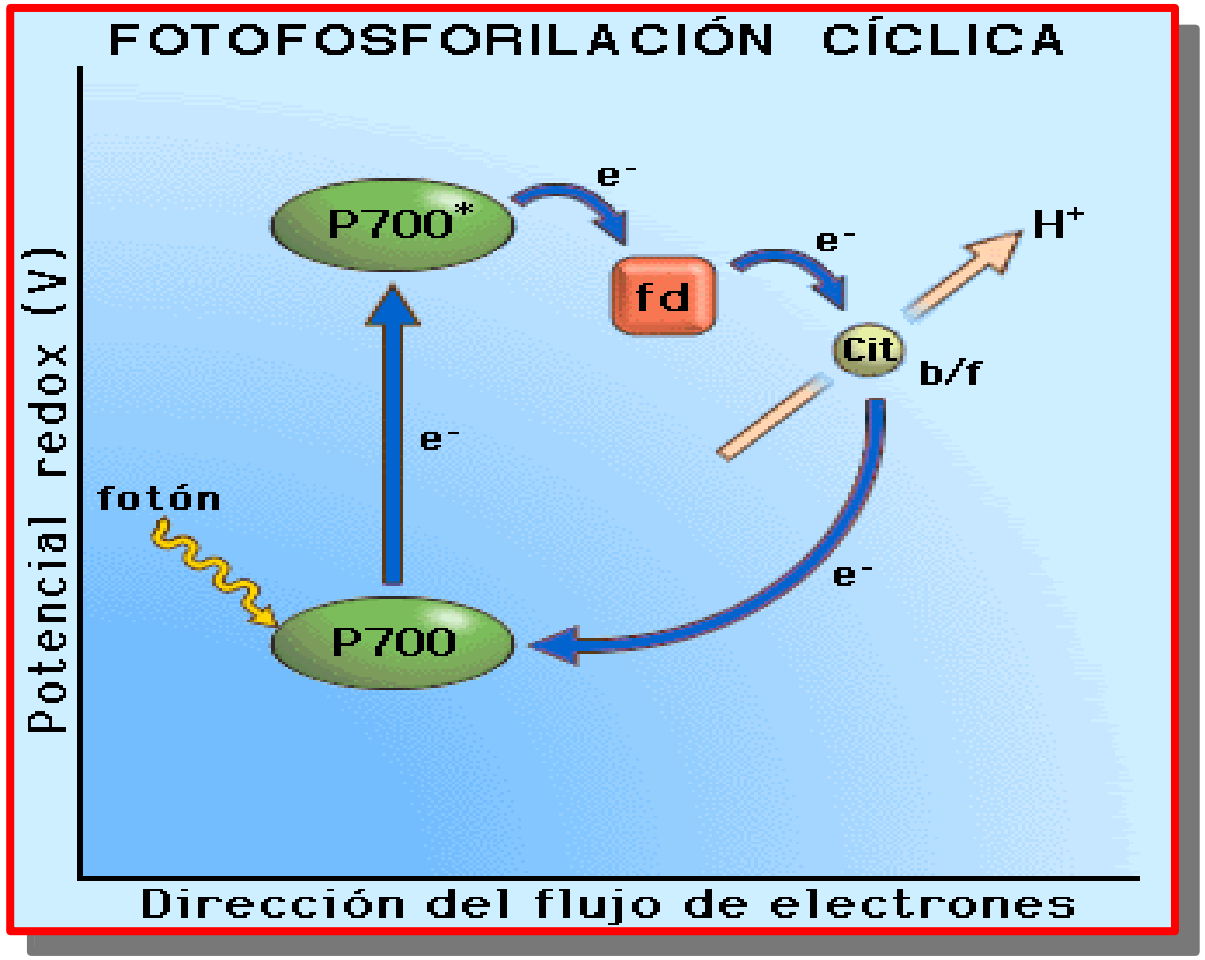
Intervienen los dos fotosistemas y se obtiene ATP y NADPH. Se libera oxigeno.



Trilce
ACADEMIA

FOTOFOSFORILACIÓN CÍCLICA

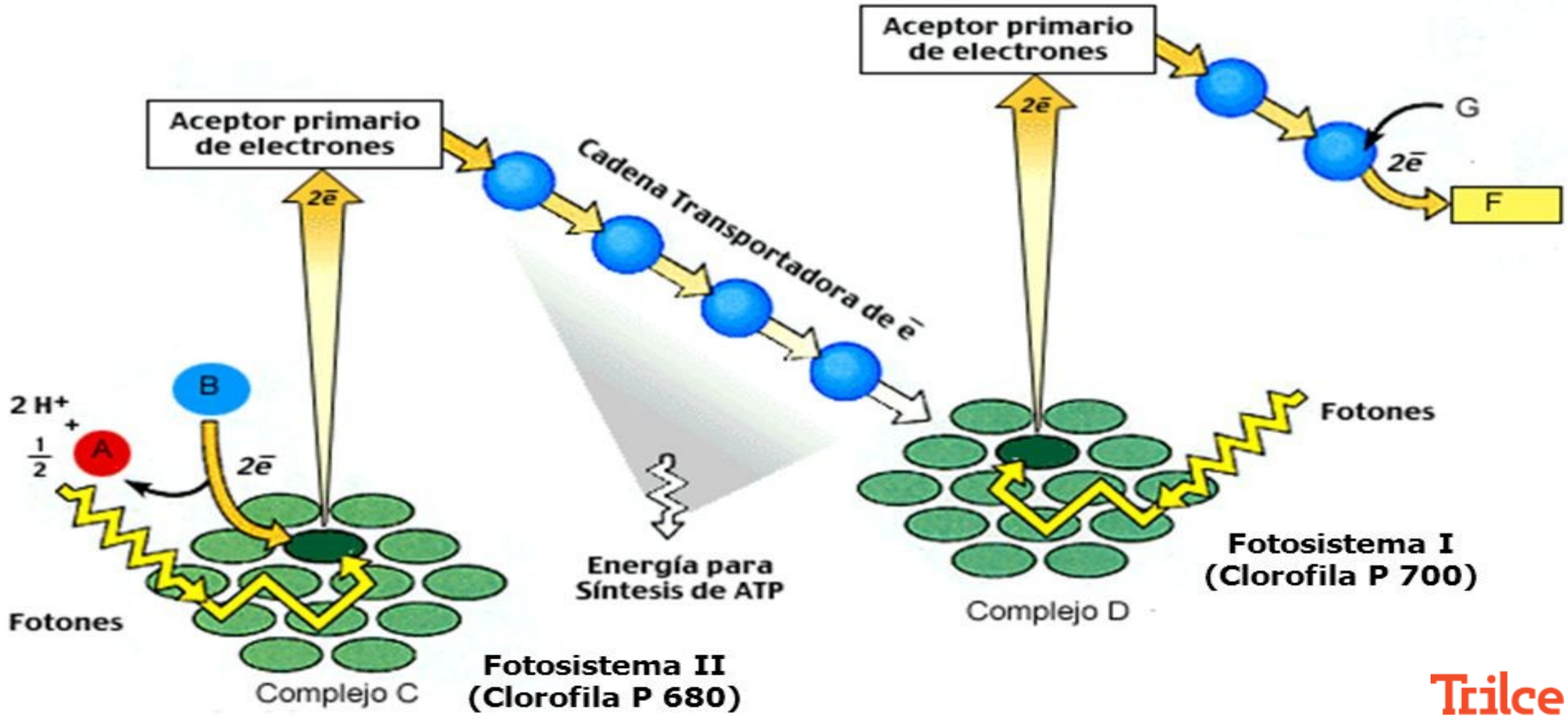
Interviene solo el fotosistema I y solo se obtiene ATP, no se libera oxigeno.



Trilce
ACADEMIA

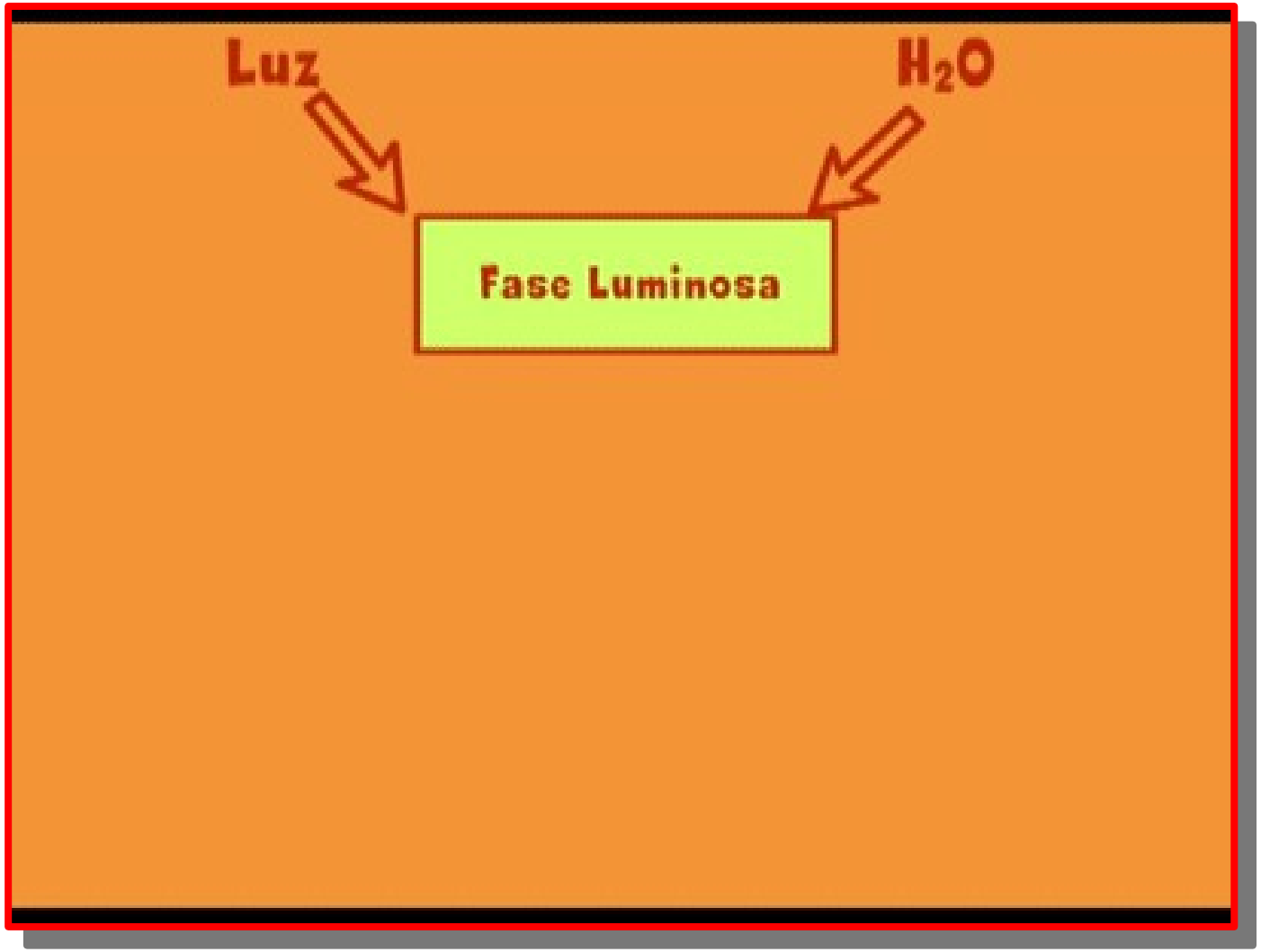
FOTOSÍNTESIS OXIGÉNICA – FASE LUMINOSA

TRANSPORTE ELECTRÓNICO DEPENDIENTE DE LA LUZ



Trilce ACADEMIA

RESUMEN



Trilce
ACADEMIA

EJERCICIO DE APLICACIÓN

Trilce
ACADEMIA
¡Tu mejor opción

PREGUNTA N° 3

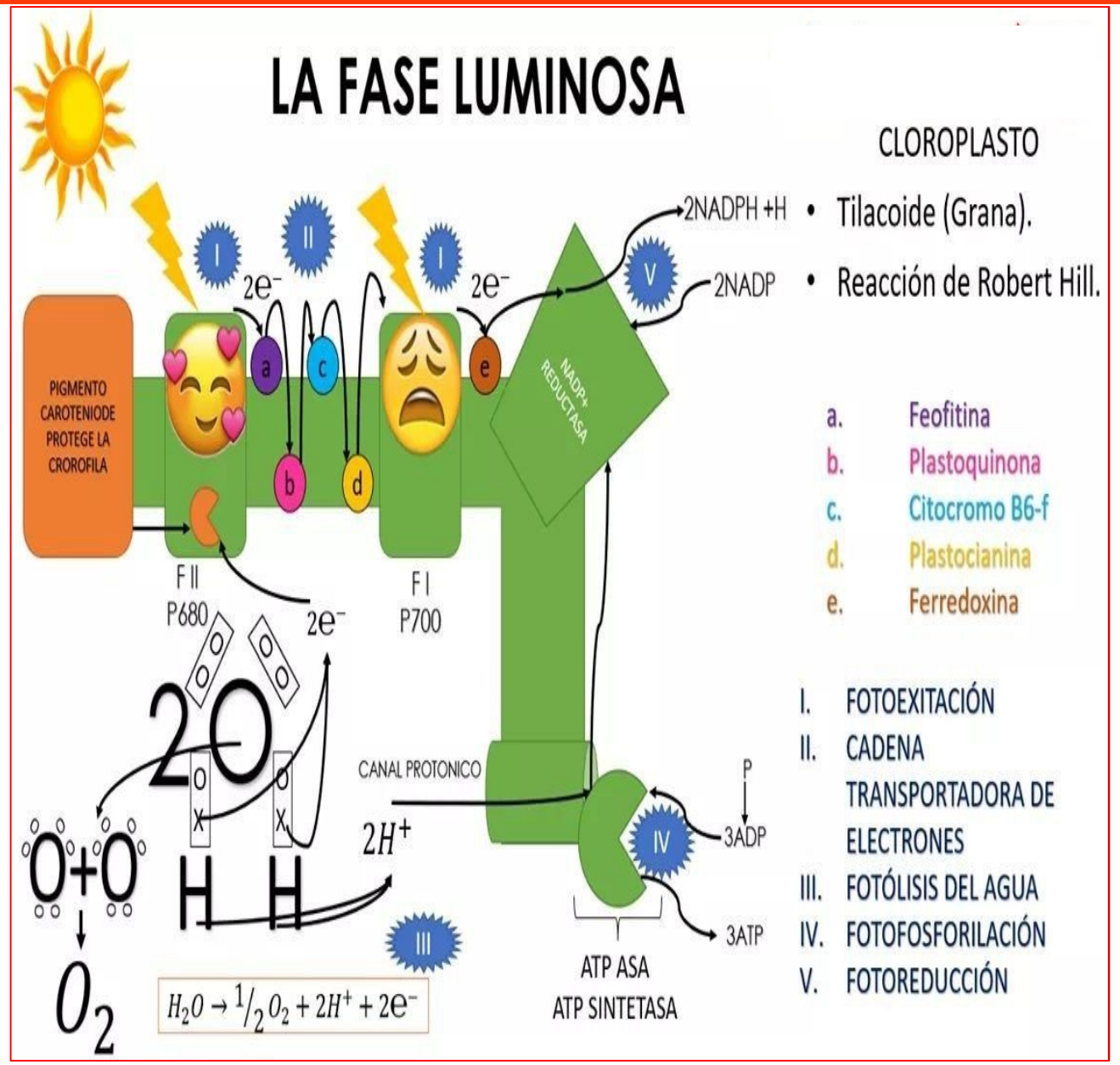
La primera fase de la fotosíntesis es denominada fotoquímica es dependiente de luz la cual es utilizada para la síntesis de moléculas de alta energía. ¿Cuál de los siguientes enunciados es incorrecto sobre esta fase?

a) Las reacciones ocurren en el estroma del cloroplasto.

b) Durante el proceso se dan saltos electrónicos.

c) Los fotosistemas I y II responden a las longitudes 680 y 700 respectivamente.

d) Cuando termina esta fase se tienen



Trilce ACADEMIA

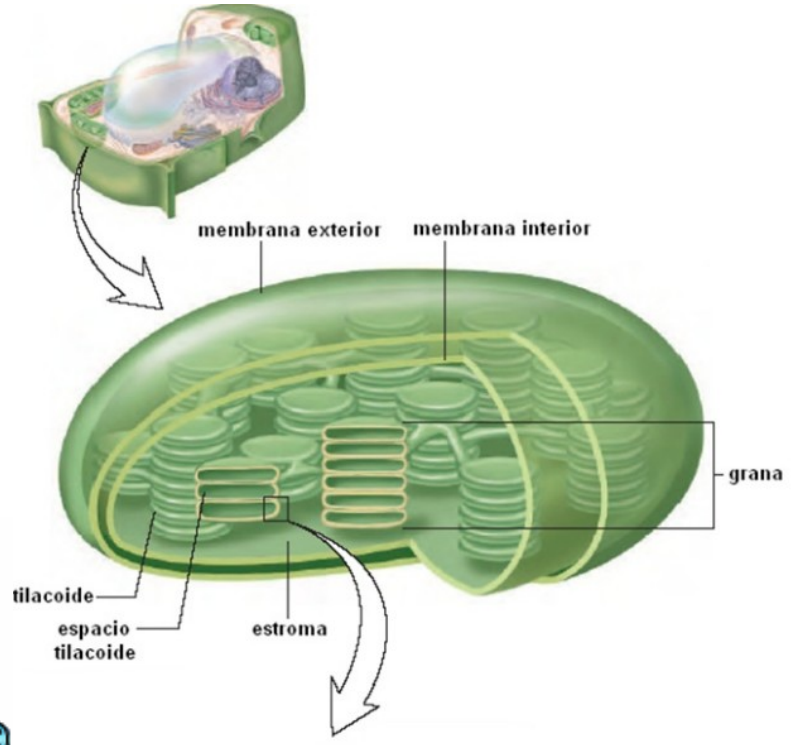
FASE OSCURA

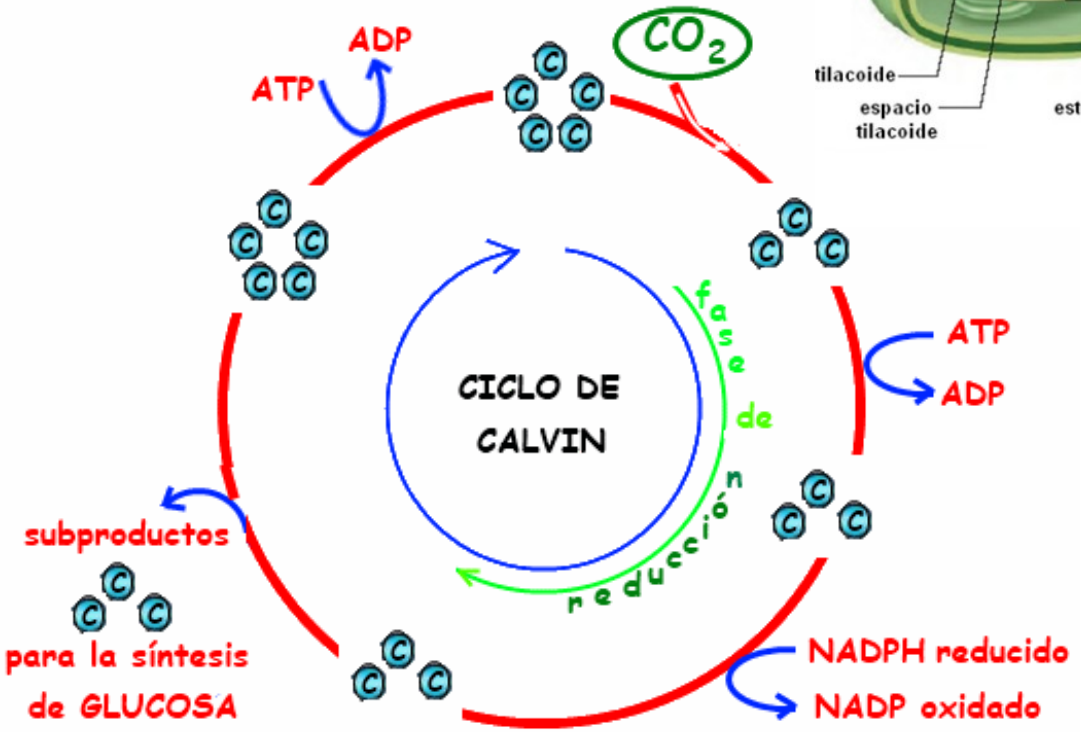
Trilce
ACADEMIA
¡Tu mejor opción

FASE OSCURA

- Este proceso se realiza en el estroma del cloroplasto.
- No depende directamente de la luz, pero sí de la fase luminosa, porque utiliza moléculas producidas en dicha fase (ATP y 2 NADPH).

- Comprende un conjunto de reacciones bioquímicas, las cuales forman un circuito llamado : Ciclo de Calvin





Trilce ACADEMIA

EJERCICIO DE APLICACIÓN

Trilce
ACADEMIA
¡Tu mejor opción

PREGUNTA N° 4

Con respecto a la fotosíntesis, coloque verdadero (V) o falso (F) según corresponda y elija la alternativa correcta.

( ) Existen procesos fotosintéticos que no liberan oxígeno.

( ) La fase luminosa de la fotosíntesis produce ATP y NADPH2.

( ) El fotosistema I participa en la fase luminosa cíclica.

( ) El ciclo de Calvin-Benson participan siete moléculas de CO2 y genera una de glucosa.

a) VVFF

b) VVVF

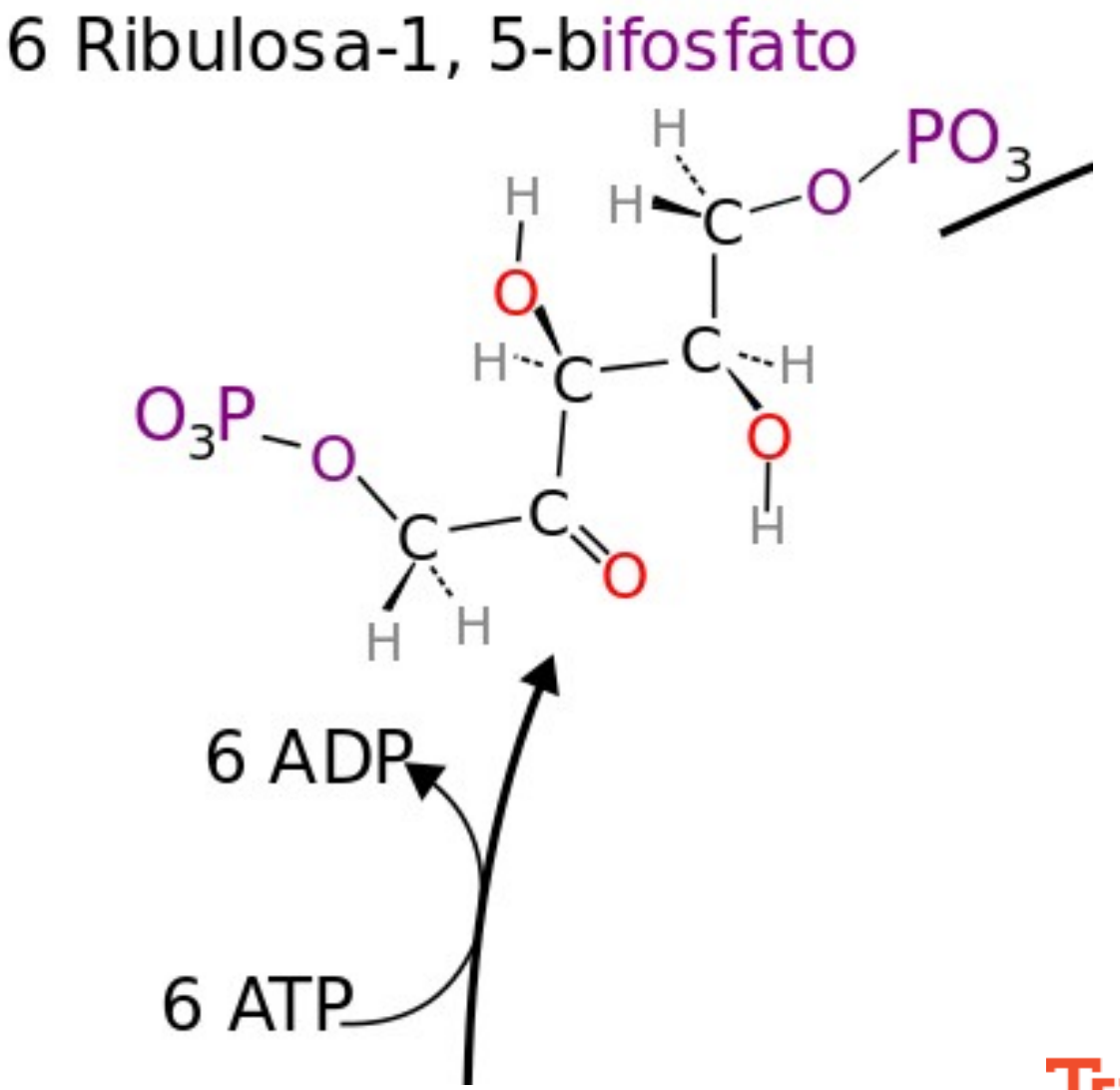
c) VVFF

d) FVFF

Trilce
ACADEMIA

ACTIVACIÓN DE LA RIBULOSA

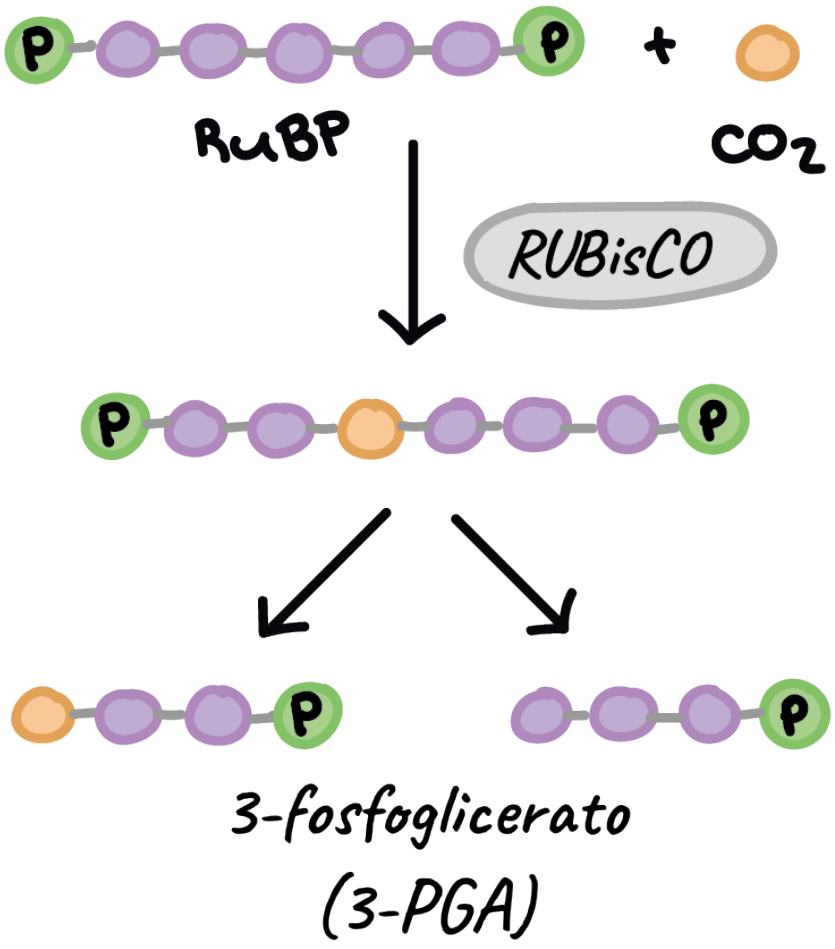
- La activación se realiza mediante un proceso de fosforilación.
- La ribulosa capta fosfato, formándose así Ribulosa 1, 5 Difosfato.
- Para este proceso se usa el ATP formado en la fase anterior.



Trilce
ACADEMIA

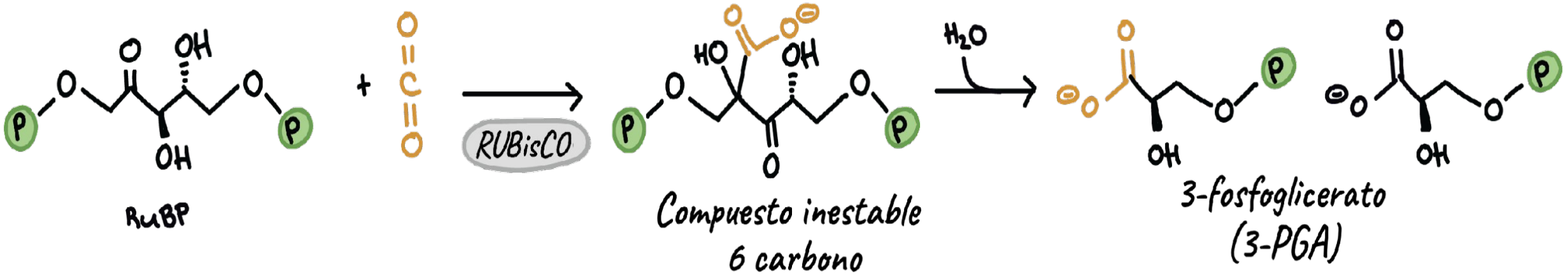
FIJACIÓN DEL CO2

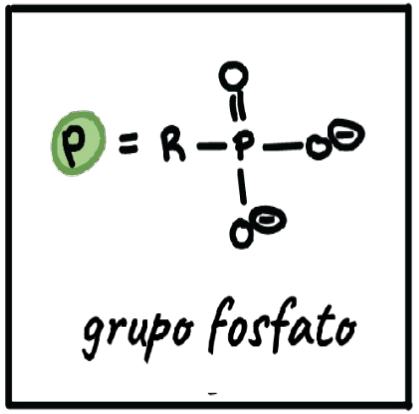
- La ribulosa bifosfato (RuBP) se combina con el CO2 atmosférico para formar un compuesto de 6 átomos de carbono muy inestable.
- Este compuesto reacciona espontáneamente con el agua para formar 2 moléculas de Ácido Fosfoglicérico o 3 – fosfoglicerato (PGA)



Trilce
ACADEMIA

FIJACIÓN DEL CO2

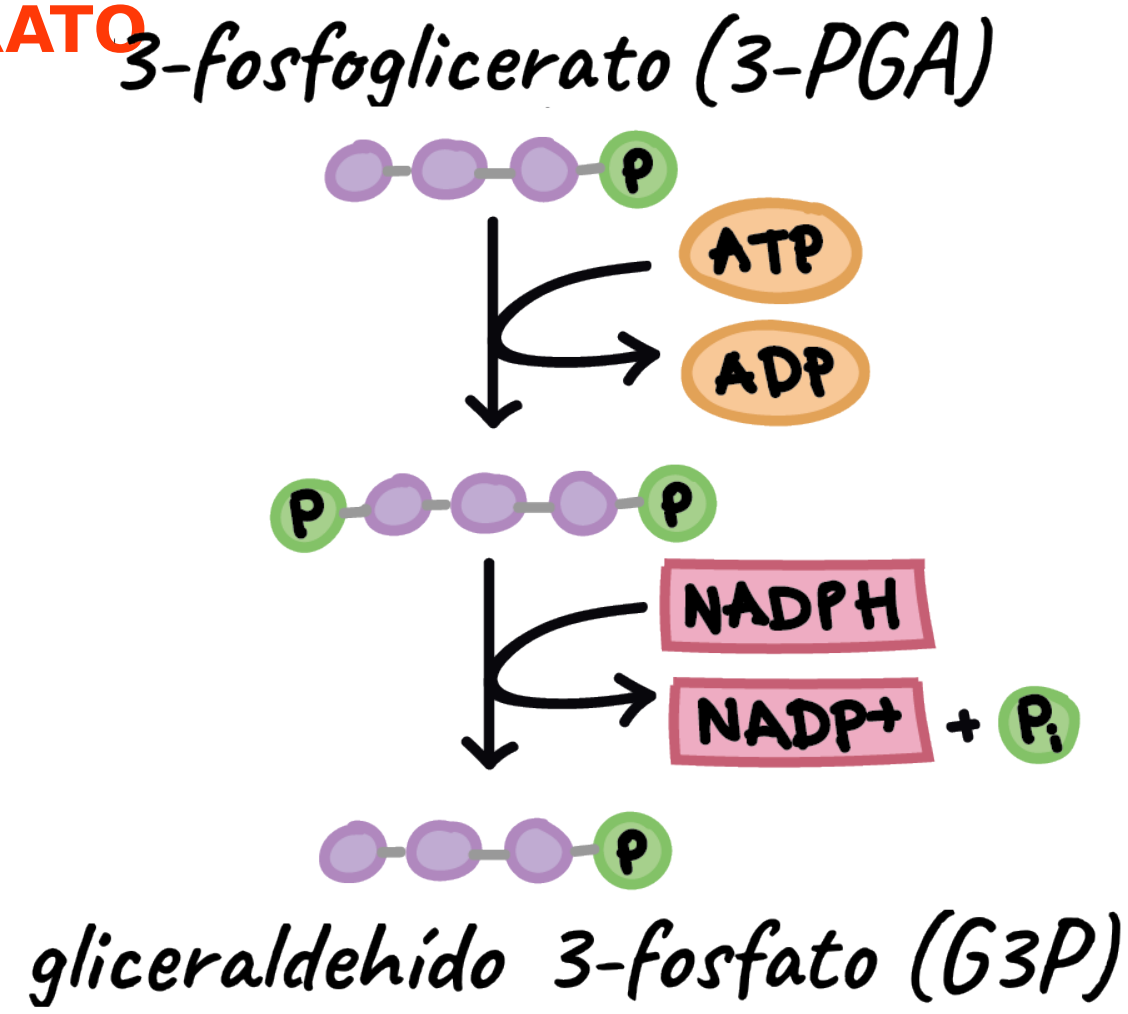




Trilce
ACADEMIA

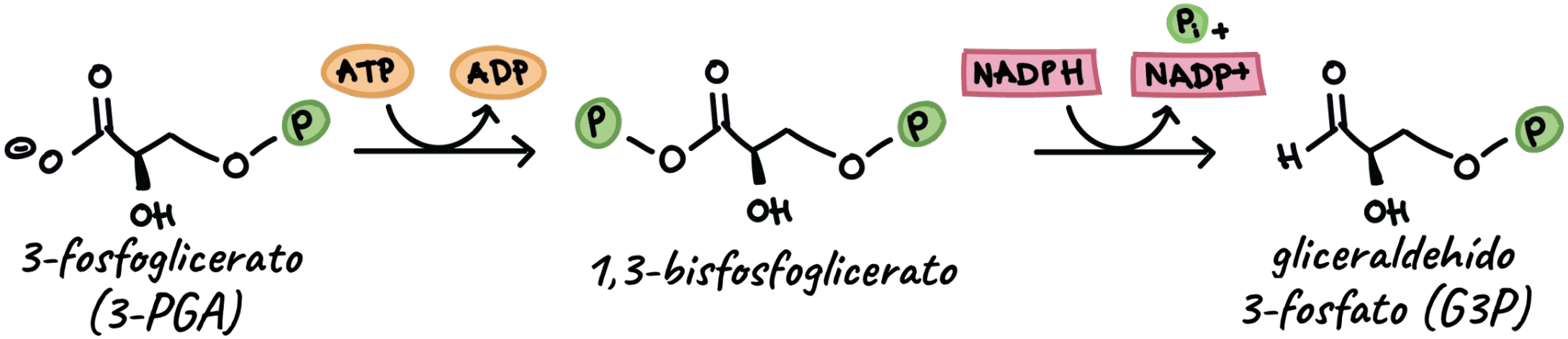
REDUCCIÓN DEL FOSFOGLICERATO

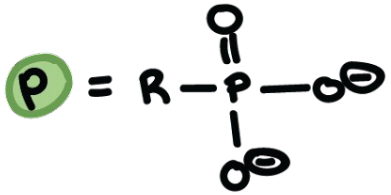
- En una serie de reacciones químicas catalizadas por enzimas, la energía donada por el ATP y el 2 NADPH (producida en la fase luminosa) se utiliza para convertir el Ácido Fosfoglicérico en Fosfogliceraldehído (PGAL) o Gliceraldehído 3 fosfato



Trilce
ACADEMIA

REDUCCIÓN DEL FOSFOGLICERATO



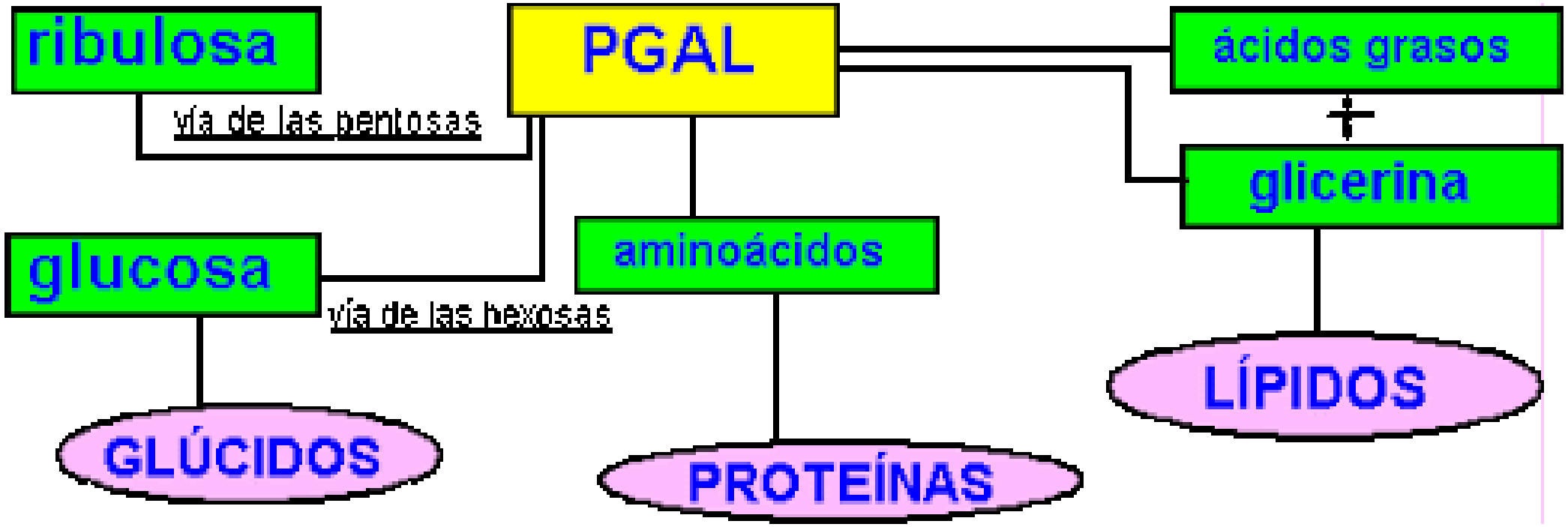


grupo fosfato

Trilce
ACADEMIA

SÍNTESIS DE MOLÉCULAS ORGÁNICAS

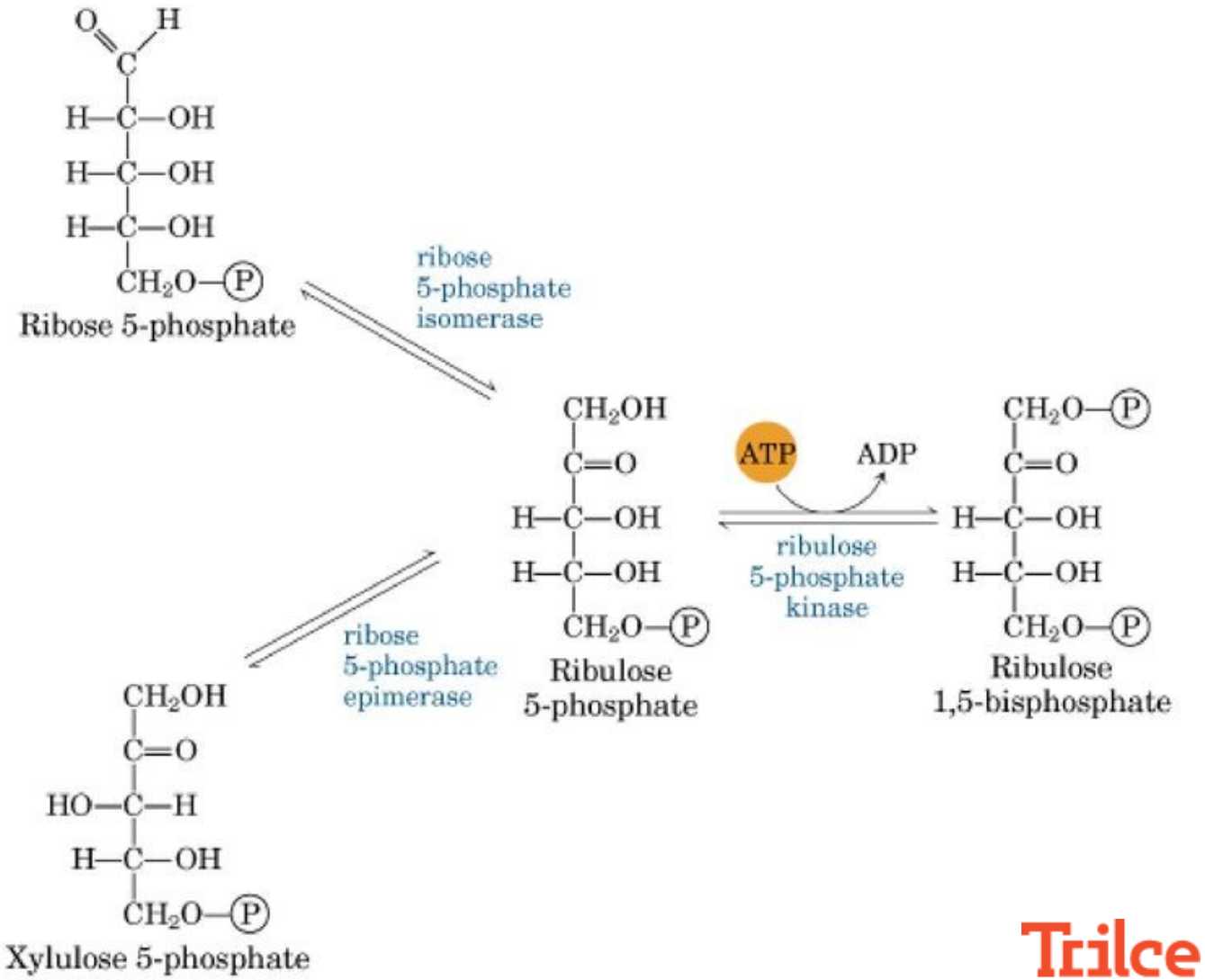
- A partir de la formación del fosfogliceraldehído (PGAL) suceden una serie de reacciones bioquímicas para dar origen a la glucosa, aminoácidos, ácidos grasos y otras moléculas orgánicas.



Trilce
ACADEMIA

REGENERACIÓN DE LA RIBULOSADIFOSFATO

- Una parte de los fosfoglicerladehídos que se han producido, se utilizan para producir nuevamente (regenerar) más moléculas de Ribulosa Difosfato, las cuales darán inicio nuevamente al "Ciclo de Calvin".
- Sin esta última etapa, no sería posible otro ciclo de Calvin.



Trilce ACADEMIA

RESUMEN

II. Fase oscura o biosíntesis.

- **Ocurre** en el estroma.
- Incluye al **ciclo de Calvin-Benson (***6 vueltas para formar 1 glucosa***)**
- **Productos: Glucosa**, NADP+ y ADP.

Usa el **NADPH2** y **ATP** de la **fase luminosa.**
Usa **CO2.**
Enzima: **RUBISCO**

1. FIJACIÓN DEL CARBONO

Se forma fosfoglicerato o ácido fosfoglicérico (PGA), al reaccionar la ribulosa-difosfato con el CO2 (mediado por la RUBISCO)

2. REDUCCIÓN

Se forma (fosfogliceraldehido o gliceraldehido-3-fosfato (PGAL), precursor de la glucosa.

3. SINTESIS

De los 12 (fosfogliceraldehido o gliceraldehido-3-fosfato (PGAL), 2 son precursores de la glucosa y 10 pasan a la etapa de regeneración

4. REGENERACIÓN

10 (PGAL), pasan a formar nuevamente a la ribulosa 5 fosfato

Nota:
Para formar 1 glucosa se requiere:
- **6 CO2**
- **12 NADPH2**
- **18 ATP**

Trilce ACADEMIA

EJERCICIO DE APLICACIÓN

Trilce
ACADEMIA
¡Tu mejor opción

PREGUNTA N° 5

Sobre la fase biosintética de la fotosíntesis, coloque verdadero (V) o falso (F) según corresponda y seleccione la respuesta correcta.

( ) El RUbisCO es la enzima fijadora de dióxido de carbono.

( ) Esta fase de la fotosíntesis ocurre en el estroma

( ) Solamente una molécula de G3P es necesaria para formar una glucosa.

( ) Durante esta etapa se genera oxigeno que se libera por los estomas.

a) VFFF

b) VVVV

c) VVVF

d) VVFF

Trilce
ACADEMIA

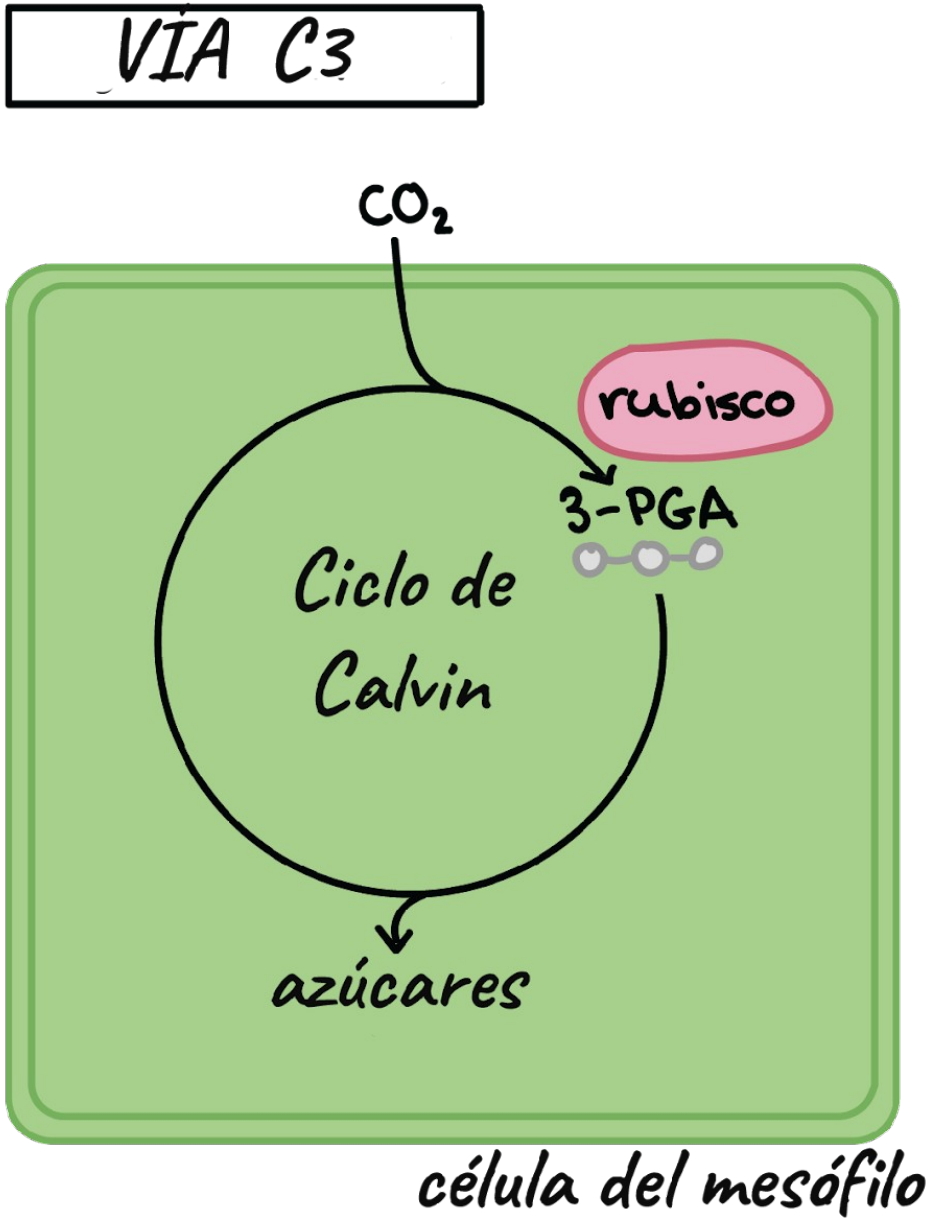
MODIFICACIONES DE LA FOTOSÍNTESIS

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción

PLANTAS C3

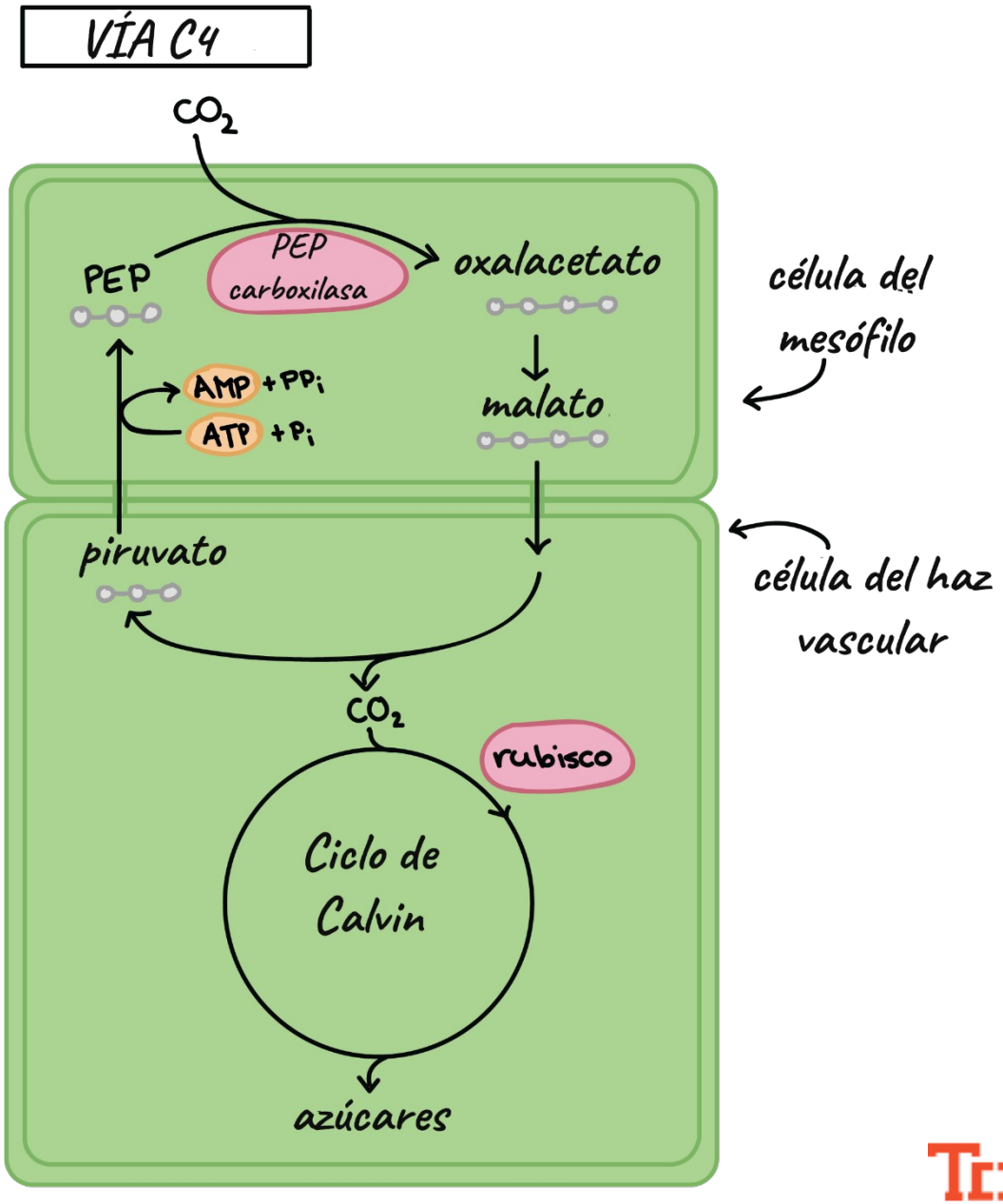
- Una planta "normal" —que no tiene adaptaciones fotosintéticas para reducir la fotorrespiración— se llama planta C3.
- El primer paso del ciclo de Calvin es la fijación de dióxido de carbono mediante la rubisco y las plantas que utilizan solo este mecanismo "estándar" de fijación de carbono se llaman plantas C3 por el compuesto de tres carbonos (3-PGA) que produce la reacción.
- Casi 85 % de las especies de plantas del planeta son C3, como arroz, trigo, soya y todos los árboles.



Trilce ACADEMIA

PLANTAS C4

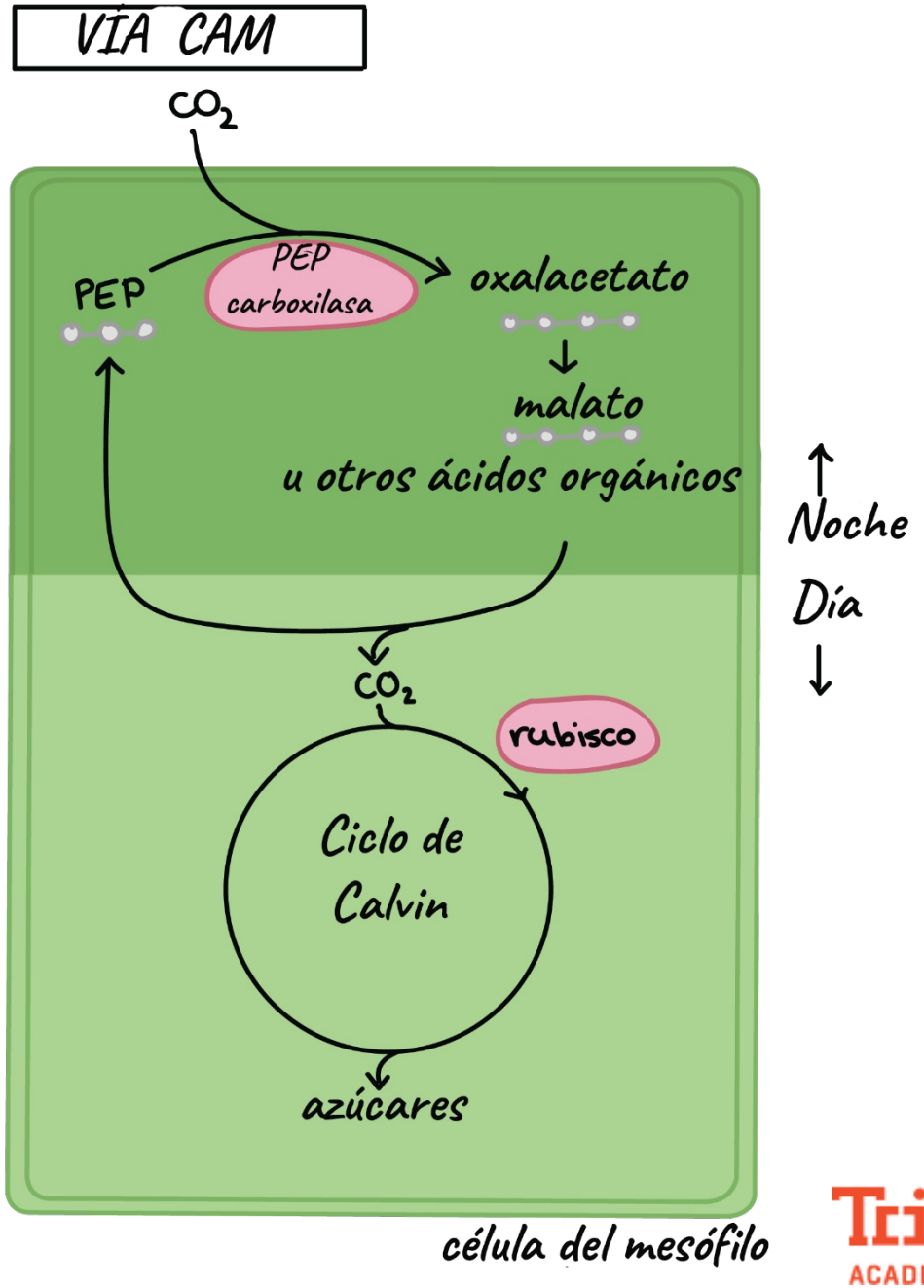
- En las plantas las reacciones dependientes de la luz y el ciclo de Calvin están separadas físicamente:
  - Las reacciones dependientes de la luz se producen en las células del mesófilo (tejido esponjoso en el centro de la hoja)
  - El ciclo de Calvin ocurre en células especiales alrededor de las venas de la hoja. Estas células se llaman células del haz vascular.



Trilce ACADEMIA

PLANTAS CAM

- Algunas plantas adaptadas a ambientes secos, como las cactáceas y piñas, utilizan la vía del **metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM).**
- Este nombre proviene de la familia de las plantas crasuláceas en las cuales los científicos descubrieron por primera vez esta vía.
- En vez de separar las reacciones dependientes de la luz y el uso de CO2 en el ciclo de Calvin en el espacio, las plantas CAM separan estos procesos en el tiempo (día / noche)

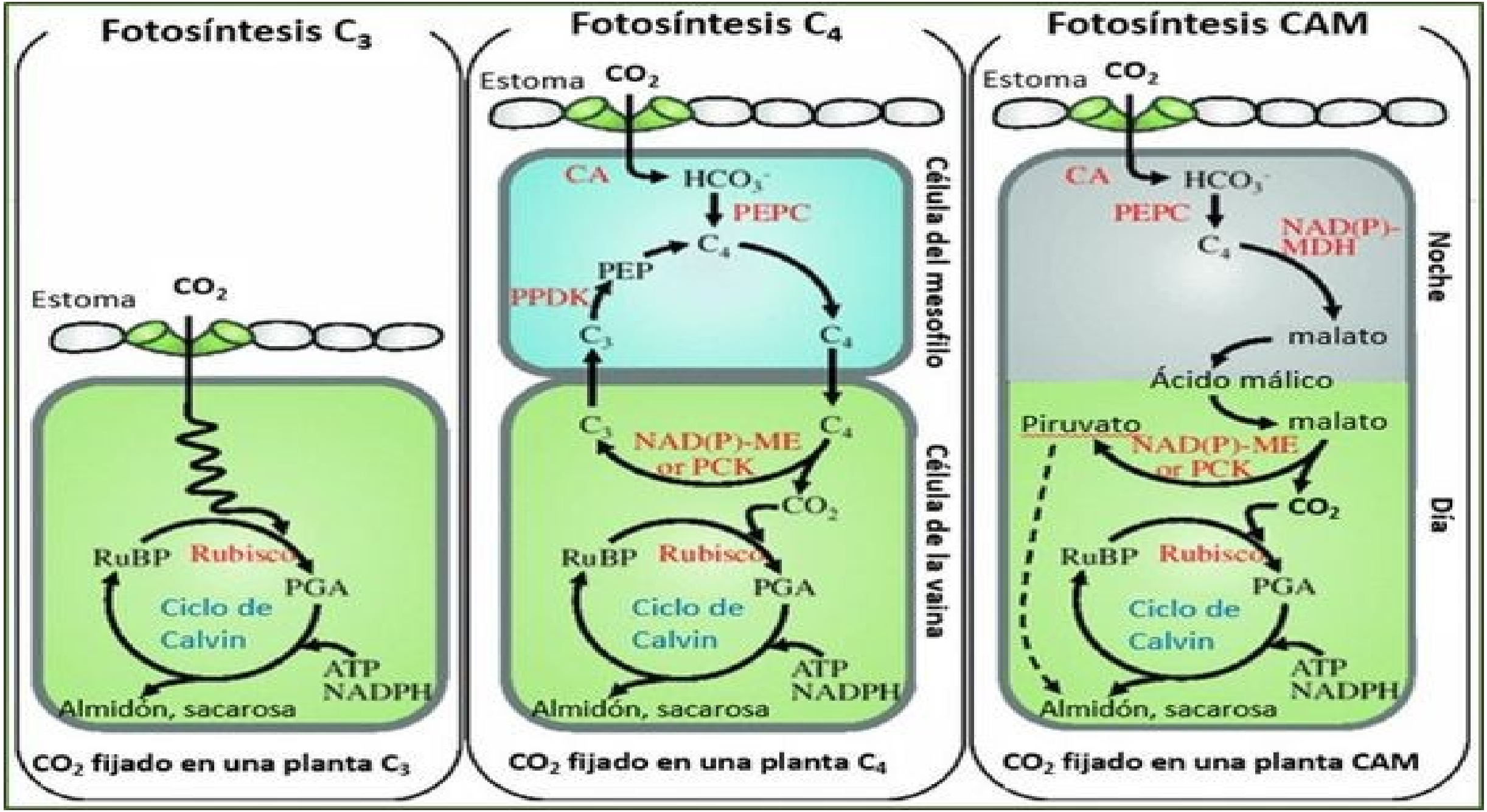


Trilce ACADEMIA

COMPARACIÓN

TIPO	SEPARACIÓN DE LA FIJACIÓN INICIAL DE CO2 Y EL CICLO DE CALVIN	ESTOMAS ABIERTOS	MEJOR ADAPTADOS A
C3	No hay separación	Día	Ambientes frescos y húmedos
C4	Entre el mesófilo y las células del haz vascular (en el espacio)	Día	Ambientes cálidos y soleados
CAM	Entre el día y la noche (en tiempo)	Noche	Ambientes muy cálidos y secos

Trilce
ACADEMIA


Fotosíntesis C_3
Estoma
CO_2
RuBP
Rubisco
PGA
Ciclo de Calvin
ATP
NADPH
Almidón, sacarosa
CO_2 fijado en una planta C_3
Fotosíntesis C_4
Estoma
CO_2
CA
HCO_3^-
PEPC
C_4
PEP
PPDK
C_3
C_4
Célula del mesofilo
C_3
NAD(P)-ME or PCK
C_4
CO_2
RuBP
Rubisco
PGA
Ciclo de Calvin
ATP
NADPH
Almidón, sacarosa
Célula de la vaina
CO_2 fijado en una planta C_4
Fotosíntesis CAM
Estoma
CO_2
CA
HCO_3^-
PEPC
C_4
NAD(P)-MDH
malato
Ácido málico
Noche
Piruvato
malato
NAD(P)-ME or PCK
CO_2
RuBP
Rubisco
PGA
Ciclo de Calvin
ATP
NADPH
Almidón, sacarosa
Día
CO_2 fijado en una planta CAM

Metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM).

EJERCICIO DE APLICACIÓN

Trilce
ACADEMIA
¡Tu mejor opción

PREGUNTA N° 6

Del siguiente listado de plantas cuáles son plantas C3 - C4 y CAM , respectivamente .

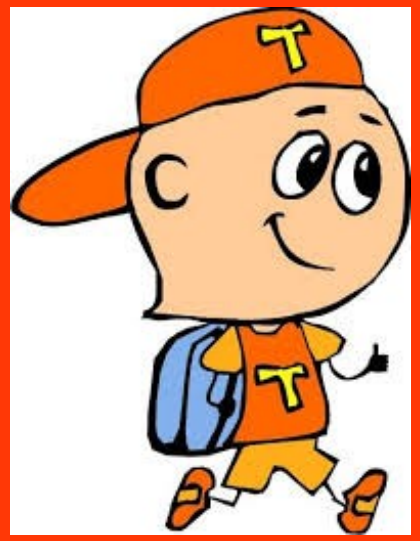
a)Musgo- trigo-cactus

b)Cactus-maíz- cebada

c)Algarrobo-cactus-maíz

d)Eucalipto- maíz - piña tropical

Trilce
ACADEMIA



PREGUNTAS DE LA GUÍA

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción

GUÍA PREGUNTA N°1

La fotosíntesis es un proceso en virtud del cual los organismos con clorofila, como las plantas verdes, las algas y algunas bacterias, capturan energía en forma de luz y la transforman en energía química. Los productos finales de la fotosíntesis son utilizados:

I. En la producción de energía para la propia planta.
II. En la formación de nuevos componentes estructurales.
III. Como material de reserva de la planta.

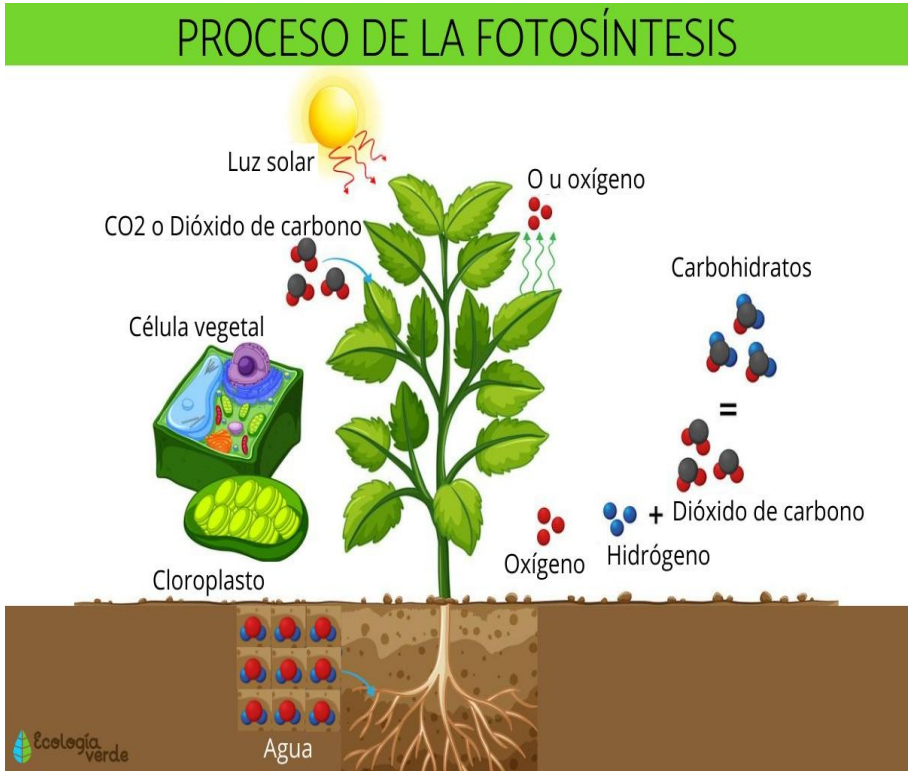
a) Solo I

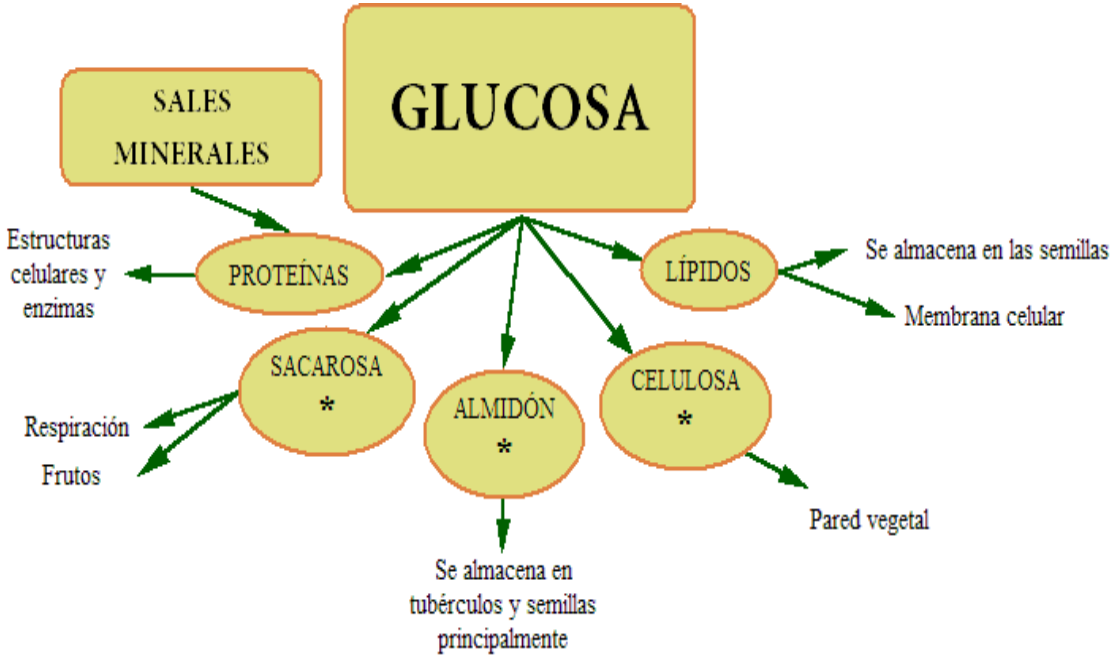
b) Solo II

c) Solo III

d) Solo I y II

e) I, II y III





Trilce ACADEMIA

GUÍA PREGUNTA N°2

Relaciona los seres vivos, el tipo de nutrición y el nivel trófico según corresponda.

Seres Vivos

1. Bacterias anaerobias
2. Hongos
3. Plantas
4. Animal

Tipo de nutrición

A. Autótrofo
B. Heterótrofo

Nivel trófico

I. Productor
II. Consumidor
III. Descomponedor

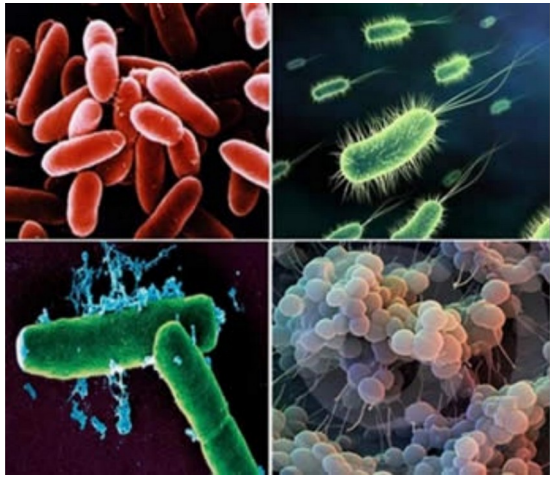
A) 1B I; 2A II; 3 B II; 4A I

B) 1A II; 2B III; 3 B I; 4A II

C) 1A I; 2 B III; 3 A I; 4B I

D) 1A I; 2 B III; 3 B I; 4A II

E) 1B II, 2 B I, 3A III; 4A IV



Bacterias anaerobias: son autótrofas y productoras.

Hongos: son heterótrofos y descomponedores.

Plantas: son autótrofas y productoras.

Animales: son heterótrofos y consumidores.

Trilce ACADEMIA

GUÍA PREGUNTA N°3

Las reacciones ocurridas en el fotosistema II
I. utiliza NADP+ como aceptador final de electrones.
II. produce liberación de oxígeno molecular.
III. ayudan a formar un gradiente de protones en el espacio tilacoidal.

a) Solo I

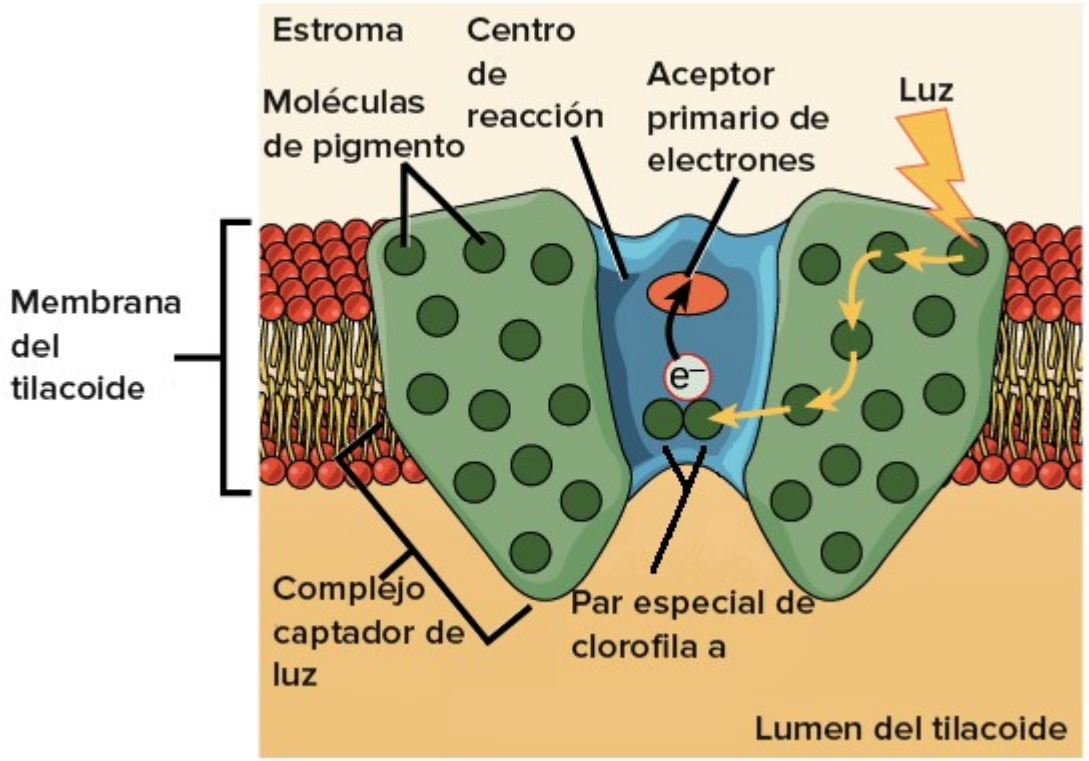
b) Solo II

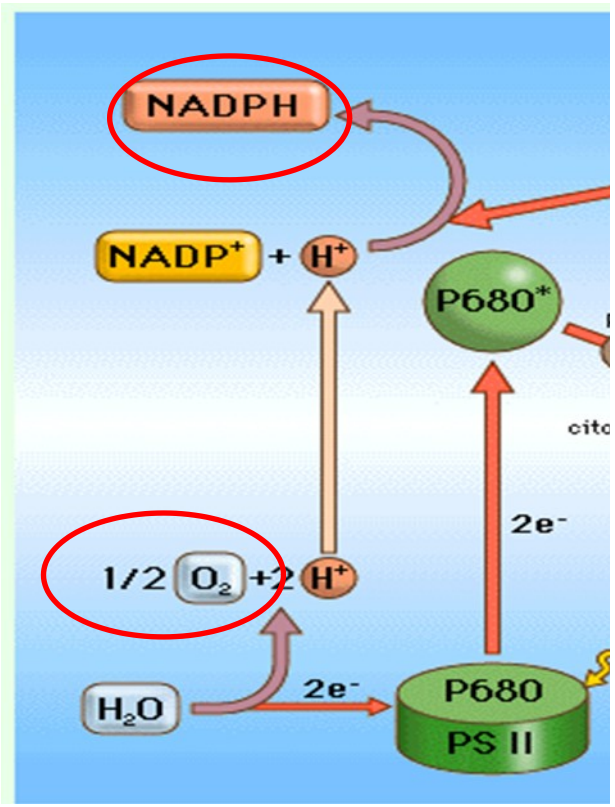
c) Solo III

d) Solo II y III

e) I, II y III

Fotosistema





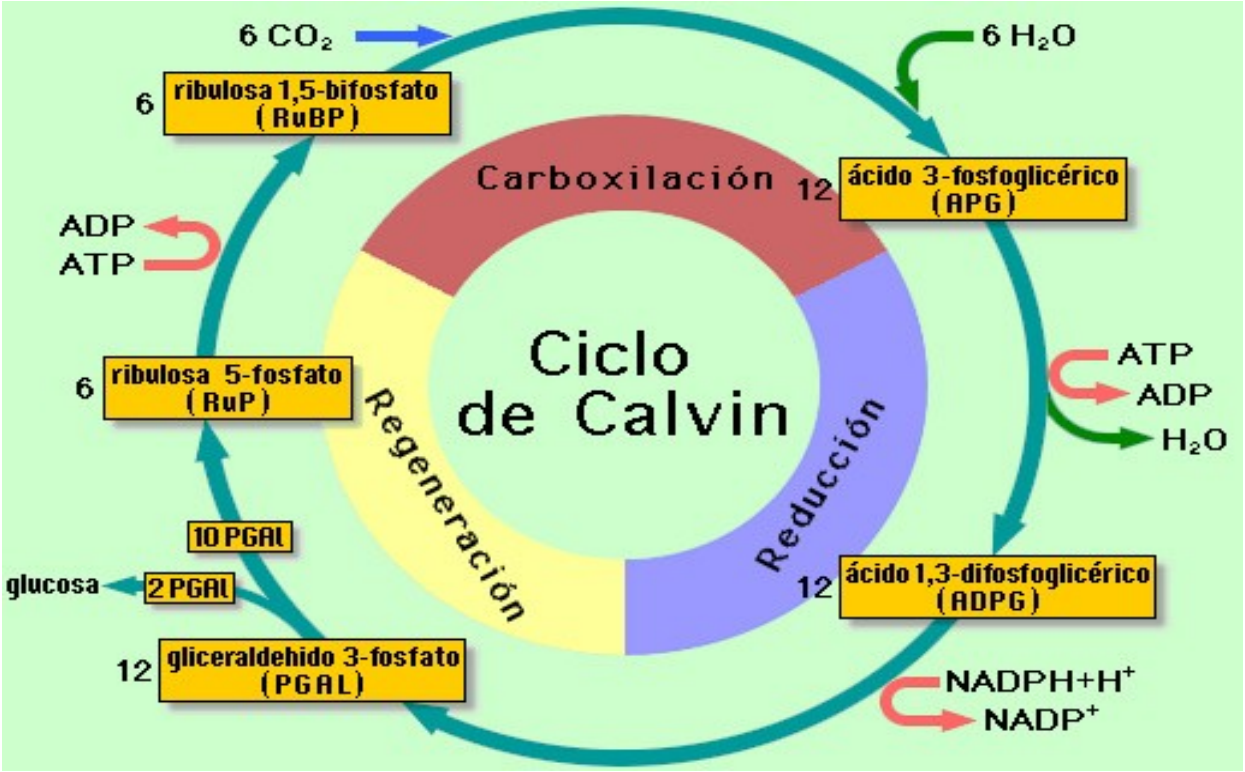
Fotosistema II

Trilce ACADEMIA

GUÍA PREGUNTA N°4

Con respecto al ciclo de Calvin-Benson, es correcto mencionar
I. Se requiere la enzima RuBisCo para fijar el dióxido de carbono.
II. Necesariamente la ribulosa debe estar mono fosforilada.
III. Se utiliza el ATP y el NADPH+H+ sintetizado previamente.
IV. Se requiere de una ATP asa para que se lleve a cabo la síntesis de glucosa.

a) Solo I y III
b) Solo II y IV
c) Solo I, II y III
d) Solo II, III y IV
e) Solo I, III y IV



Trilce ACADEMIA

GUÍA PREGUNTA N°5

En condiciones de una considerable (pero aun tolerable) concentración de CO2 ambiental: ocurriría que

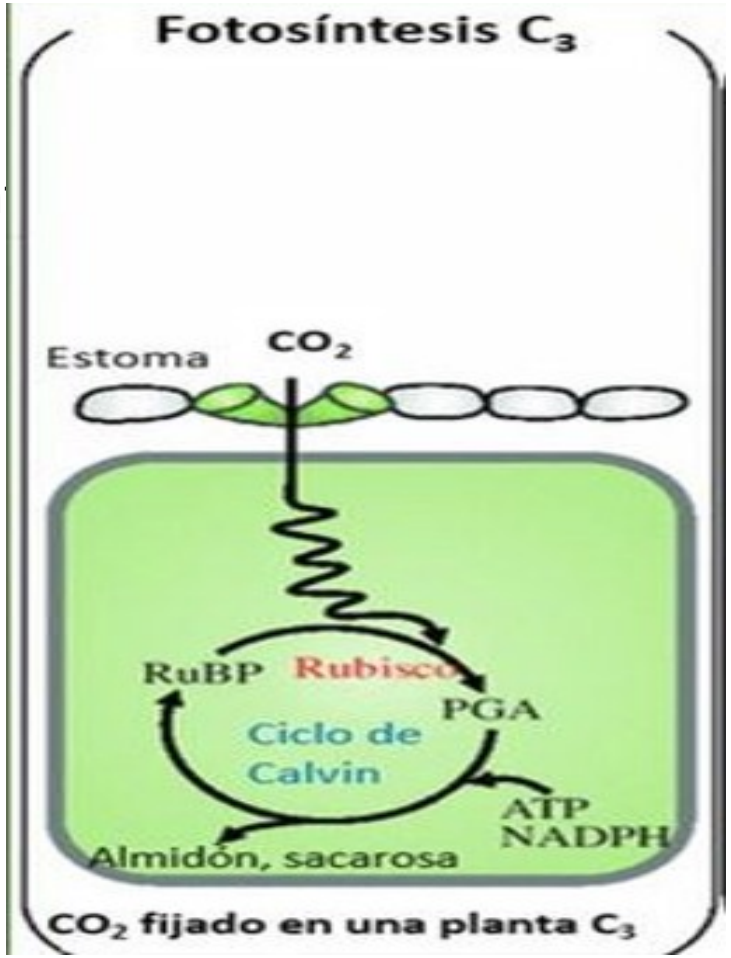
a) la actividad fotosintética es similar en plantas C3 y C4

b) sería negativo para la vegetación al reducirse la tasa fotosin

c) la actividad fotosintética en plantas C3 se vería beneficiada

d) no se afectaría la actividad oxígenasa de la enzima RuBisCo

e) se inhibiría la actividad fotosintética en plantas C3



Trilce
ACADEMIA

GUÍA PREGUNTA N°6

Durante el Ciclo de Calvin, _____ es (son) incorporado(s) en compuestos orgánicos durante el proceso de _____. Los intermediarios del ciclo serán _____ para producir carbohidratos. _____ y _____, productos de las reacciones foto dependientes son necesarios en el Ciclo de Calvin.

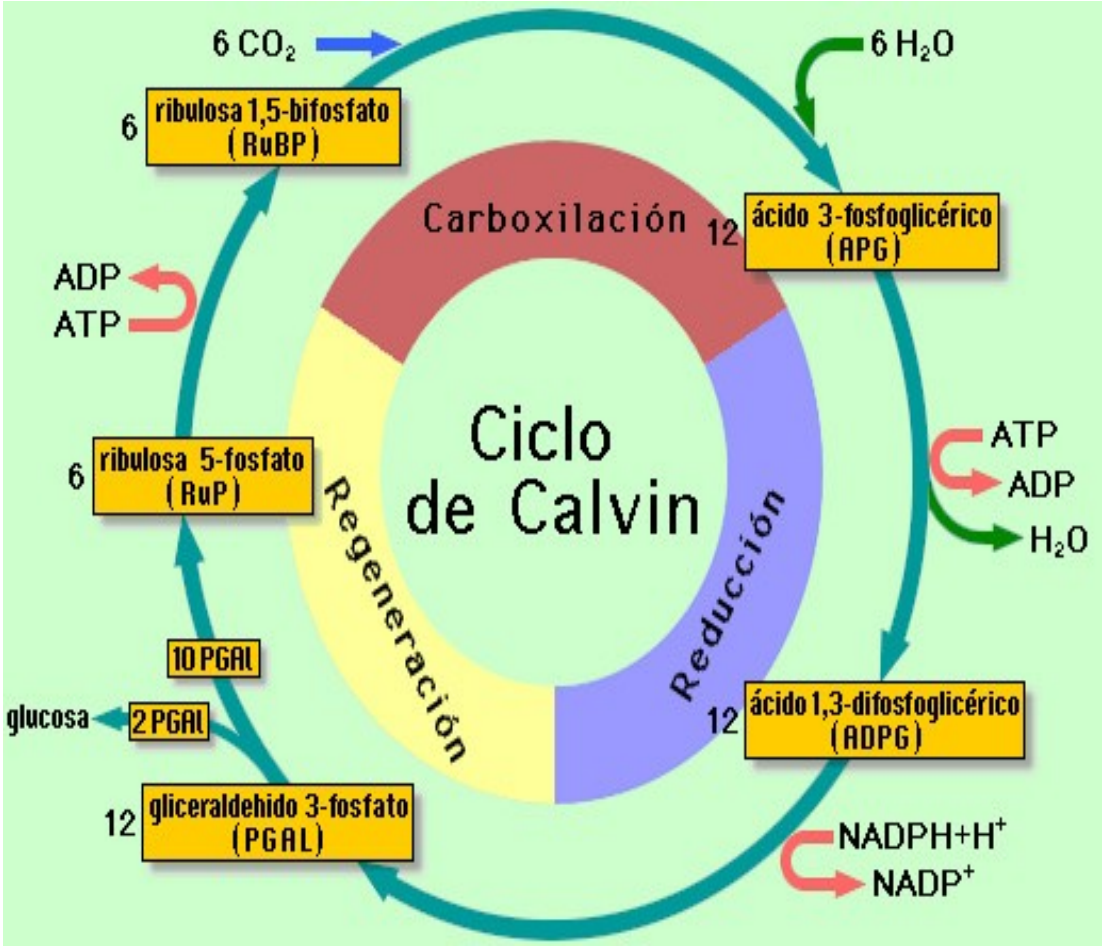
a) el CO2 / fijación de carbono / reducidos / ATP-NADPH+H+.

b) el CO2 / fermentación / oxidados /gliceraldehído 3-fosfato - oxígeno.

c) los electrones / fotólisis / hidrolizados/ ADP - NADH+

d) el CO2 / glucólisis / oxidados /FADH2 ; ATP

e) la fotólisis / oxidación / ADP -NADH+H+ / Luz agua



Trilce ACADEMIA

GUÍA PREGUNTA N°7

En cuanto a la fotosíntesis, coloque verdadero (V) o falso (F) y luego marque la respuesta correcta.

• La producción de carbohidratos se ocurrirá independientemente de la etapa fotoquímica, siempre y cuando los cloroplastos sean provistos de un suministro constante de ATP y agua.( ) F

• Mediante la adición de H2O a una suspensión de cloroplastos capaces de realizar fotosíntesis, la marca aparecerá en el oxígeno, cuando la suspensión se expone a la luz. ( ) V V

• En la fase luminosa, la energía solar capturada por la clorofila se utiliza para sintetizar ATP, a partir de ADP y Pi. ( ) F

• La membrana tilacoidal es la región de las reacciones de la fase oscura; mientras que en el estroma se producen las reacciones luminosas de la fotosíntesis. ( )

a) FVVF

b) VFVV

c) FVFF

d) VVFV

e) FFVF

Trilce ACADEMIA

GUÍA PREGUNTA N°8

Los pigmentos accesorios en los cloroplastos son responsables de

a) romper las moléculas de agua por fotólisis.

b) absorber fotones de distintas longitudes de onda y pasarlos a los centros de reacción.

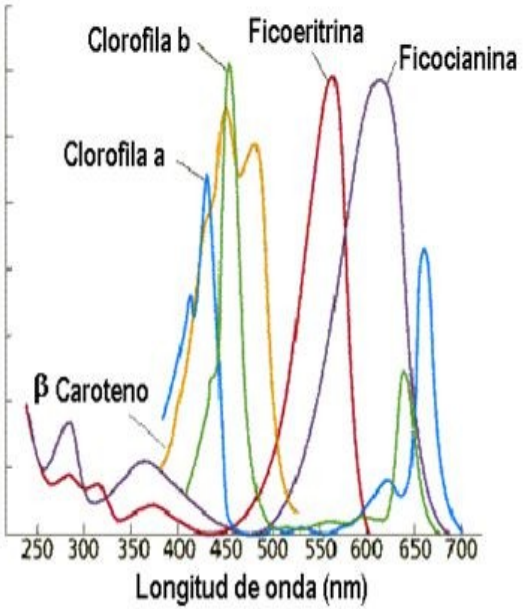
c) pasar o ceder electrones al complejo NADP+ reductasa.

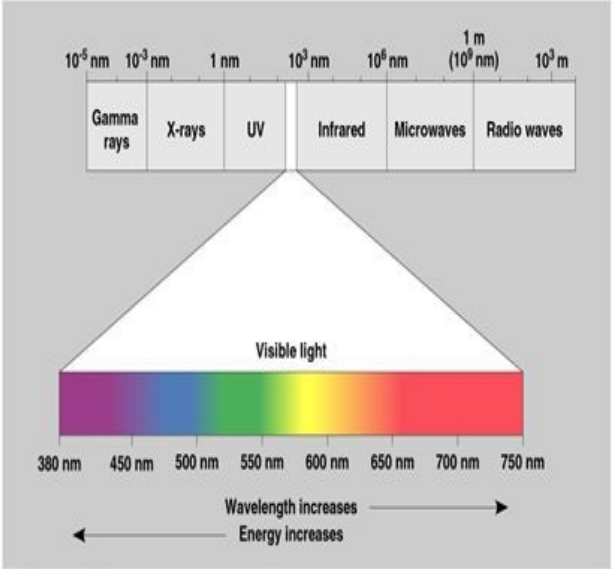
d) bombear protones a través de la membrana tilacoidal.

e) sintetizar moléculas orgánicas a partir del dióxido de carbono.

Pigmentos accesorios:

- Estos amplían el rango de ondas lumínicas que pueden ser absorbidas durante la fotosíntesis.
- Ejemplo de pigmentos accesorios son los carotenoides.





Trilce ACADEMIA

GUÍA PREGUNTA N°9

La ruta C4 une el CO2 en compuestos de cuatro carbonos, que se utilizan para proporcionar una concentración incrementada de CO2 al ciclo de Calvin. Los científicos descubrieron la ruta C4 en la década de 1960, cuando advirtieron que el primer producto de la fijación de carbono en la caña de azúcar era una molécula de cuatro carbonos, de ahí el término C4. Es correcto mencionar que en el ciclo denominado ciclo C4.

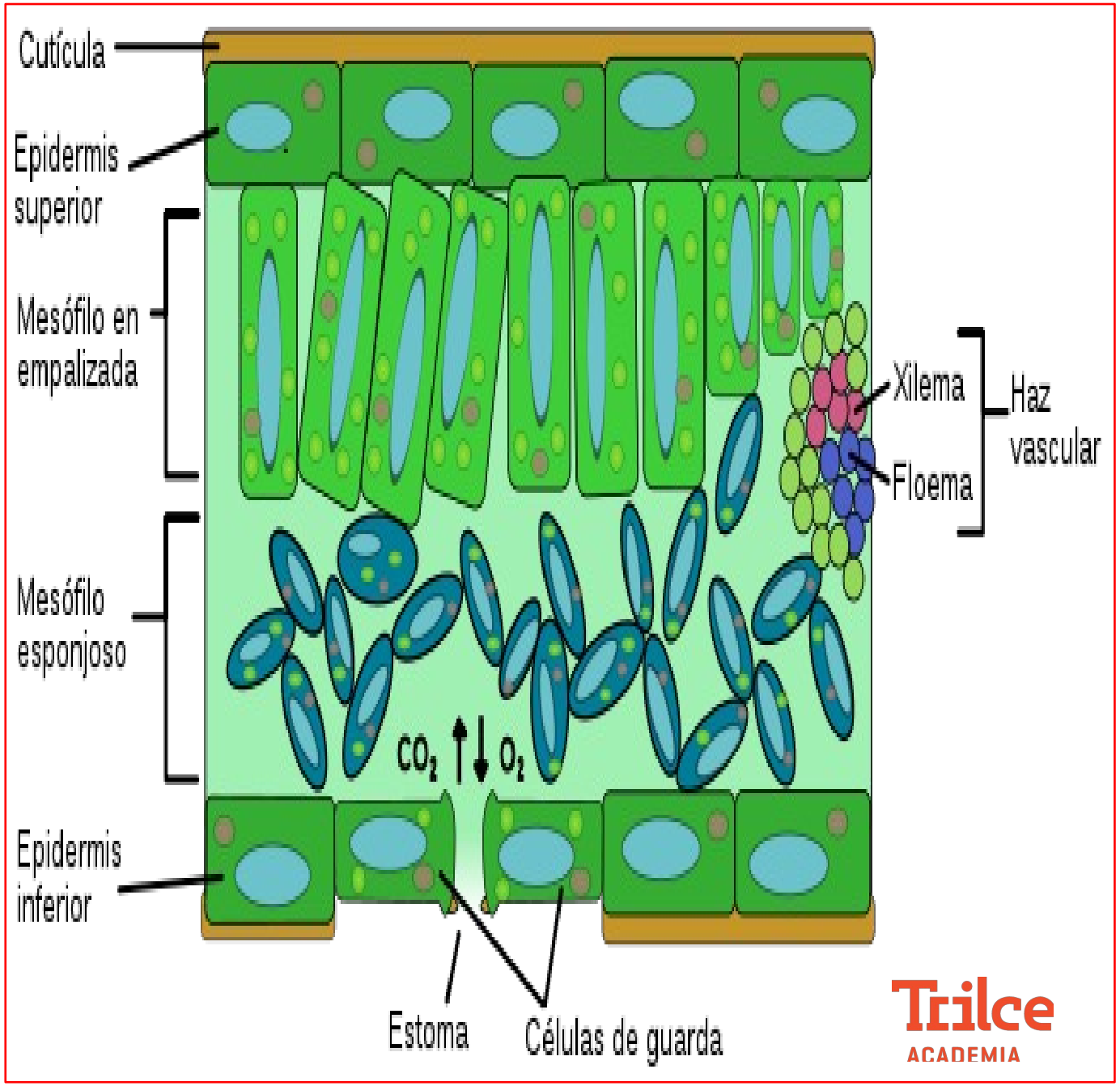
a) la enzima RuBisCo se encuentra en las células del mesófilo.

b) las células de la vaina tienen cloroplastos con grana.

c) las células del mesófilo poseen fosfoenol piruvatocarboxilasa.

d) las enzimas del ciclo de Calvin se encuentran en las células del mesófilo.

e) interviene en mayor cantidad el fotosistema



Trilce ACADEMIA

GUÍA PREGUNTA N°10

El flujo de electrones acíclico resultan en la producción de
I. La síntesis de ribulosa 1,5 difosfato.
II. Moléculas de NADP+ que se van a reducir.
III. Oxígeno molecular como desecho.

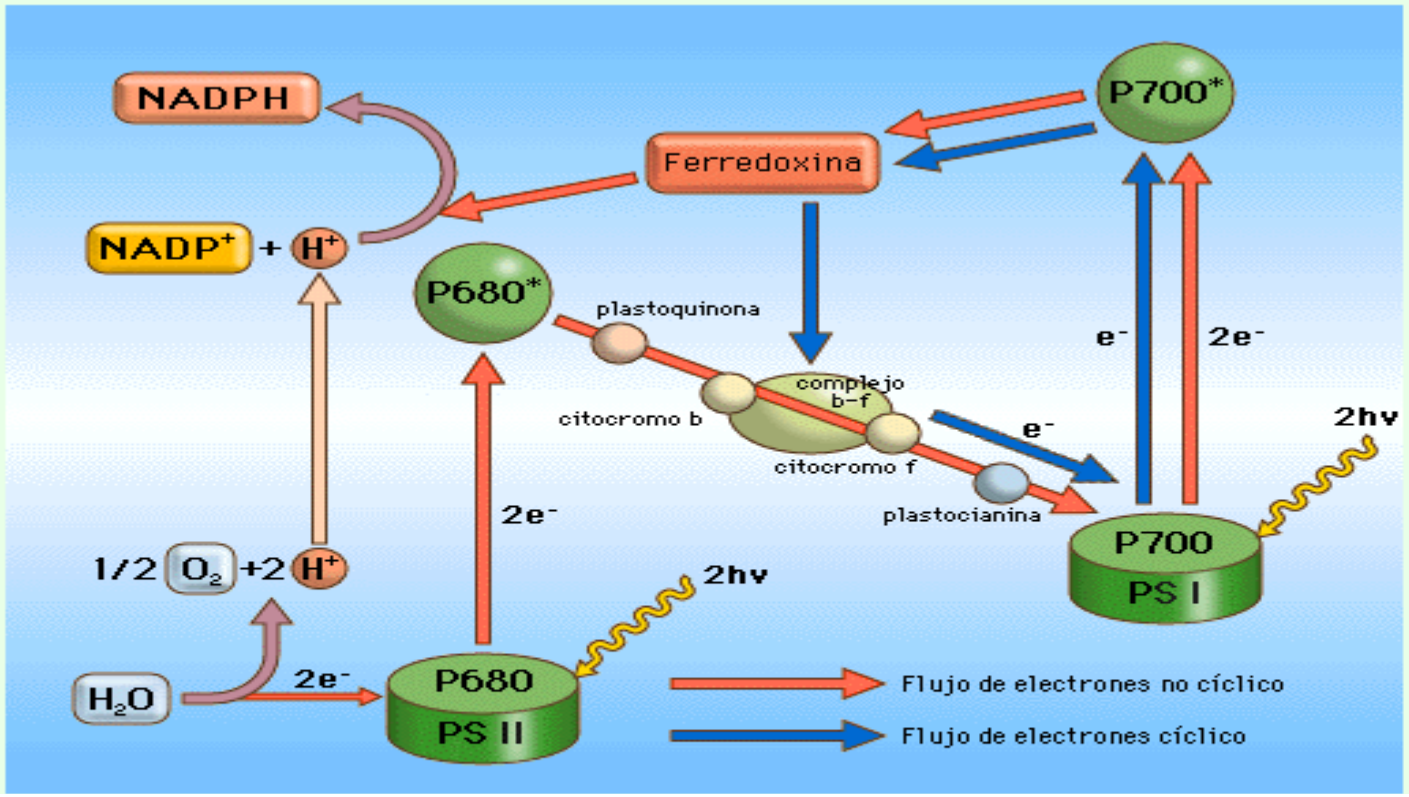
a) Solo I

b) Solo II

c) Solo III

d) Solo II y III

e) Solo I y III



La fase luminosa acíclica se inicia con la llegada de fotones al fotosistema II. Exita su pigmento diana P 680 que pierde tantos electrones como fotones absorbe. Tras esta excitación existe un paso continuo entre moléculas capaces de ganar y perder esos electrones.

Trilce ACADEMIA

Trilce

ACADEMIA

MEJOR PREPARACIÓN A MENOR PRECIO